

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B2)

(11)特許番号

第2605580号

(45)発行日 平成9年(1997)4月30日

(24)登録日 平成9年(1997)2月13日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 02 D 41/04	3 0 5		F 02 D 41/04	3 0 5 A
F 01 N 3/08	ZAB		F 01 N 3/08	ZABA
3/18	ZAB		3/18	ZABF
3/20	ZAB		3/20	ZABN
3/24	ZAB		3/24	ZABE

請求項の数4(全26頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-138586

(73)特許権者 000003207

(22)出願日 平成5年(1993)6月10日

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(65)公開番号 特開平6-346768

(72)発明者 田中俊明

(43)公開日 平成6年(1994)12月20日

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

早期審査対象出願

(72)発明者 竹島伸一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 井口哲

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 弁理士 宇井正一(外4名)

審査官 安池一貴

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときにNO_xを吸収し、流入する排気ガス中の酸素濃度を低下させると吸収したNO_xを放出するNO_x吸収剤を機関排気通路内に配置すると共に、流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときにSO_xを吸収し、流入する排気ガスの空燃比がリッチになると吸収したSO_xを放出するSO_x吸収剤をNO_x吸収剤上流の機関排気通路内に配置し、SO_x吸収剤とNO_x吸収剤との間に位置する機関排気通路からNO_x吸収剤をバイパスするバイパス通路を分岐すると共にバイパス通路の分岐部にNO_x吸収剤又はバイパス通路のいずれか一方に排気ガスを流入させる切換弁を配置し、NO_x吸収剤からNO_xを放出すべきときには排気ガスがNO_x吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共にSO_x吸収剤に流入

する排気ガス中の酸素濃度を低下させ、SO_x吸収剤からSO_xを放出すべきときには排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共にSO_x吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにするようにした内燃機関の排気浄化装置。

【請求項2】SO_x吸収剤からSO_xを放出すべきときには排気ガスがNO_x吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共にSO_x吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチし、ひき続いて排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共にSO_x吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにするようにした請求項1に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項3】SO_x吸収剤からSO_xを放出すべきときには排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁

を切換えると共に SO_x 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにし、ひき続いて排気ガスが NO_x 吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に SO_x 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにするようにした請求項 1 に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 4】 SO_x 吸収剤から SO_x を放出すべきときに SO_x 吸収剤の温度が予め定められた設定温度よりも低いときには排気ガスが NO_x 吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に SO_x 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチし、ひき続いて排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共に SO_x 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチし、 SO_x 吸収剤から SO_x を放出すべきときに SO_x 吸収剤の温度が該設定温度よりも高いときには排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共に SO_x 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにし、ひき続いて排気ガスが NO_x 吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に SO_x 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにするようにした請求項 1 に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は内燃機関の排気浄化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 リーン混合気を燃焼せしめるようにした内燃機関において、流入排気ガスの空燃比がリーンのときには NO_x を吸収し、流入排気ガス中の酸素濃度が低下すると吸収した NO_x を放出する NO_x 吸収剤を機関排気通路内に配置し、リーン混合気を燃焼せしめた際に発生する NO_x を NO_x 吸収剤により吸収し、 NO_x 吸収剤の NO_x 吸収能力が飽和する前に NO_x 吸収剤への流入排気ガスの空燃比を一時的にリッチにして NO_x 吸収剤から NO_x を放出させると共に放出された NO_x を還元するようにした内燃機関が本出願人により既に提案されている。

【0003】 ところが燃料および機関の潤滑油内にはイオウが含まれているので排気ガス中には SO_x が含まれており、従ってこの内燃機関ではこの SO_x も NO_x と共に NO_x 吸収剤に吸収される。しかしながらこの SO_x は NO_x 吸収剤への流入排気ガスの空燃比をリッチにしても NO_x 吸収剤から放出されず、従って NO_x 吸収剤内の SO_x の量は次第に増大することになる。ところが NO_x 吸収剤内の SO_x の量が増大すると NO_x 吸収剤が吸収しうる NO_x の量が次第に低下し、ついには NO_x 吸収剤が NO_x をほとんど吸収できなくなってしまう。そこで流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに SO_x を吸収し、流入する排気ガスの空燃比をリッチにすると吸収した SO_x を放出する SO_x 吸収剤を N

O_x 吸収剤上流の機関排気通路内に配置した内燃機関が本出願人により既に提案されている（実願昭 4-324279 号参照）。

【0004】 この内燃機関ではリーン混合気が燃焼せしめられているときに排気ガス中の SO_x が SO_x 吸収剤に吸収されるので SO_x 吸収剤の下流に配置された NO_x 吸収剤には NO_x のみが吸収される。一方、 SO_x 吸収剤から SO_x を放出させ、 NO_x 吸収剤から NO_x を放出させるときには機関シリンダ内に供給される混合気がリッチにされる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながらこのように NO_x 吸収剤上流の機関排気通路内に SO_x 吸収剤を配置しておくと、即ち SO_x 吸収剤から流出した排気ガスが NO_x 吸収剤内に流入するようにしておくと SO_x 吸収剤から SO_x を出し、 NO_x 吸収剤から NO_x を放出すべく機関シリンダ内に供給される混合気をリッチにしたときに SO_x 吸収剤から放出された SO_x が NO_x 吸収剤内に流入し、この SO_x が NO_x 吸収剤に吸収されてしまうという問題を生じる。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記問題点を解決するために本発明によれば、流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに NO_x を吸収し、流入する排気ガス中の酸素濃度を低下させると吸収した NO_x を放出する NO_x 吸収剤を機関排気通路内に配置すると共に、流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに SO_x を吸収し、流入する排気ガスの空燃比がリッチになると吸収した SO_x を放出する SO_x 吸収剤を NO_x 吸収剤上流の機関排気通路内に配置し、 SO_x 吸収剤と NO_x 吸収剤との間に位置する機関排気通路から NO_x 吸収剤をバイパスするバイパス通路を分岐すると共にバイパス通路の分岐部に NO_x 吸収剤又はバイパス通路のいずれか一方に排気ガスを流入させる切換弁を配置し、 NO_x 吸収剤から NO_x を放出すべきときには排気ガスが NO_x 吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に SO_x 吸収剤に流入する排気ガス中の酸素濃度を低下させ、 SO_x 吸収剤から SO_x を放出すべきときには排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共に SO_x 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにするようしている。

【0007】 また、本発明によれば上記問題点を解決するためには SO_x 吸収剤から SO_x を放出すべきときには排気ガスが NO_x 吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に SO_x 吸收剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチし、ひき続いて排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共に SO_x 吸收剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにするようしている。

【0008】 また、本発明によれば上記問題点を解決す

るためにSO_x吸収剤からSO_xを放出すべきときには排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共にSO_x吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにし、ひき続いて排気ガスがNO_x吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共にSO_x吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにするようしている。

【0009】更に、本発明によれば上記問題点を解決するためにSO_x吸収剤からSO_xを放出すべきときにSO_x吸収剤の温度が予め定められた設定温度よりも低いときには排気ガスがNO_x吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共にSO_x吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチし、ひき続いて排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共にSO_x吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチし、SO_x吸収剤からSO_xを放出すべきときにSO_x吸収剤の温度が該設定温度よりも高いときには排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共にSO_x吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにし、ひき続いて排気ガスがNO_x吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共にSO_x吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにするようしている。

【0010】

【作用】請求項1に記載の発明ではNO_x吸収剤からNO_xを放出すべきときにはSO_x吸収剤に流入する排気ガス中の酸素濃度が低下せしめられると共にSO_x吸収剤から流出した排気ガスがNO_x吸収剤に流入せしめられ、SO_x吸収剤からSO_xを放出すべきときにはSO_x吸収剤に流入する排気ガスの空燃比がリッチにされると共にSO_x吸収剤から流出した排気ガスがバイパス通路に流入せしめられる。

【0011】請求項2に記載の発明はSO_xの放出速度がNO_xの放出速度に比べて遅い場合に適しており、この発明ではSO_xを放出すべきときにはSO_x吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにしてSO_x吸収剤から流出した排気ガスをNO_x吸収剤に流入させることによりまず初めにNO_x吸収剤からNO_xを放出させ、次いでSO_x吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにしてSO_x吸収剤からSO_xを放出させると共にこのSO_xがバイパス通路内に流入せしめられる。

【0012】請求項3に記載の発明ではSO_xを放出すべきときにはまず初めにSO_x吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにしてSO_x吸収剤からSO_xを放出させると共にこのSO_xがバイパス通路内に流入せしめられ、次いでSO_x吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにしてSO_x吸収剤から流出した排気ガスをNO_x吸収剤に流入させることによってNO_x吸収剤からNO_xが放出せしめられる。

【0013】請求項4に記載の発明ではSO_xを放出すべきときにSO_x吸収剤の温度が低いとき、即ちSO_xの放出速度がNO_xの放出速度に比べて遅いときにはSO_x吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにしてSO_x吸収剤から流出した排気ガスをNO_x吸収剤に流入させることによりまず初めにNO_x吸収剤からNO_xを放出させ、次いでSO_x吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにしてSO_x吸収剤からSO_xを放出させると共にこのSO_xがバイパス通路内に流入せしめられる。これに対してSO_xを放出すべきときにSO_x吸収剤の温度が高いとき、即ちSO_xの放出速度が速いときにはまず初めにSO_x吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにしてSO_x吸収剤からSO_xを放出させると共にこのSO_xがバイパス通路内に流入せしめられ、次いでSO_x吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにしてSO_x吸収剤から流出した排気ガスをNO_x吸収剤に流入させることによってNO_x吸収剤からNO_xが放出せしめられる。

【0014】

【実施例】図1を参照すると、1は機関本体、2はピストン、3は燃焼室、4は点火栓、5は吸気弁、6は吸気ポート、7は排気弁、8は排気ポートを夫々示す。吸気ポート6は対応する枝管9を介してサージタンク10に連結され、各枝管9には夫々吸気ポート6内に向けて燃料を噴射する燃料噴射弁11が取付けられる。サージタンク10は吸気ダクト12を介してエアクリーナ13に連結され、吸気ダクト12内にはスロットル弁14が配置される。一方、排気ポート8は排気マニホールド15を介してSO_x吸収剤16を内蔵したケーシング17に連結され、ケーシング17の出口部は排気管18を介してNO_x吸収剤19を内蔵したケーシング20に連結される。

【0015】ケーシング20の入口部20aからはバイパス通路21が分岐され、このバイパス通路21はケーシング20の出口部に接続された排気管22に接続される、ケーシング20の入口部20aからのバイパス通路21の分岐部にはアクチュエータ23によって制御される切換弁24が配置される。この切換弁24はアクチュエータ23によって図1の実線で示されるようにバイパス通路21の入口部を開鎖しつつNO_x吸収剤19への入口部を全開するバイパス閉位置と、図1の破線で示されるようにNO_x吸収剤19への入口部を開鎖しつつバイパス通路21の入口部を全開するバイパス開位置とのいずれか一方の位置に制御される。

【0016】電子制御ユニット30はデジタルコンピュータからなり、双方向性バス31によって相互に接続されたROM(リードオンリメモリ)32、RAM(ランダムアクセスメモリ)33、CPU(マイクロプロセッサ)34、常時電源に接続されたバックアップRAM35、入力ポート36および出力ポート37を具備す

る。サージタンク 10 内にはサージタンク 10 内の絶対圧に比例した出力電圧を発生する圧力センサ 25 が取付けられ、この圧力センサ 25 の出力電圧が A/D 変換器 38 を介して入力ポート 36 に入力される。SO_x 吸収剤 16 上流の排気マニホールド 15 内には排気ガス温に比例した出力電圧を発生する温度センサ 26 が配置され、この温度センサ 26 の出力電圧は A/D 変換器 39 を介して入力ポート 36 に入力される。また、入力ポート 36 には機関回転数を表わす出力パルスを発生する回転数センサ 27 が接続される。一方、出力ポート 37 は対応する駆動回路 40 を介して夫々燃料噴射弁 11 およびアクチュエータ 23 に接続される。

【0017】図 1 に示す内燃機関では例えば次式に基いて燃料噴射時間 TAU が算出される。

$$TAU = TP \cdot K$$

ここで TP は基本燃料噴射時間を示しており、K は補正係数を示している。基本燃料噴射時間 TP は機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比を理論空燃比とするのに必要な燃料噴射時間を示している。この基本燃料噴射時間 TP は予め実験により求められ、機関負荷を表すサージタンク 10 の絶対圧 PM および機関回転数 N の関数として図 2 に示すようなマップの形で予め ROM 32 内に記憶されている。補正係数 K は機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比を制御するための係数であって K = 1.0 であれば機関シリンダ内に供給される混合気は理論空燃比となる。これに対して K < 1.0 になれば機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比は理論空燃比よりも大きくなり、即ちリーンとなり、K > 1.0 になれば機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比は理論空燃比よりも小さくなる、即ちリッチとなる。

【0018】この補正係数 K の値はサージタンク 10 内の絶対圧 PM および機関回転数 N に対して予め定められており、図 3 はこの補正係数 K の値の一実施例を示している。図 3 に示される実施例ではサージタンク 10 内の絶対圧 PM が比較的低い領域、即ち機関低中負荷運転領域では補正係数 K の値が 1.0 よりも小さい値とされ、従ってこのときには機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比がリーンとされる。一方、サージタンク 10 内の絶対圧 PM が比較的高い領域、即ち機関高負荷運転領域では補正係数 K の値が 1.0 とされ、従ってこのときには機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比が理論空燃比とされる。また、サージタンク 10 内の絶対圧 PM が最も高くなる領域、即ち機関全負荷運転領域では補正係数 K の値は 1.0 よりも大きな値とされ、従ってこのときには機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比がリッチとされる。内燃機関では通常、低中負荷運転される頻度が最も高く、従って運転期間中の大部分においてリーン混合気が燃焼せしめられることになる。

【0019】図 4 は燃焼室 3 から排出される排気ガス中の代表的な成分の濃度を概略的に示している。図 4 から

わかるように燃焼室 3 から排出される排気ガス中の未燃 HC、CO の濃度は燃焼室 3 内に供給される混合気の空燃比がリッチになるほど増大し、燃焼室 3 から排出される排気ガス中の酸素 O₂ の濃度は燃焼室 3 内に供給される混合気の空燃比がリーンになるほど増大する。

【0020】ケーシング 20 内に収容されている NO_x 吸収剤 19 は例えばアルミナを担体とし、この担体上に例えばカリウム K、ナトリウム Na、リチウム Li、セシウム Cs のようなアルカリ金属、バリウム Ba、カルシウム Ca のようなアルカリ土類、ランタン La、イットリウム Y のような希土類から選ばれた少くとも一つと、白金 Pt のような貴金属とが担持されている。機関吸気通路および NO_x 吸収剤 19 上流の排気通路内に供給された空気および燃料（炭化水素）の比を NO_x 吸収剤 19 への流入排気ガスの空燃比と称するとこの NO_x 吸収剤 19 は流入排気ガスの空燃比がリーンのときには NO_x を吸収し、流入排気ガス中の酸素濃度が低下すると吸収した NO_x を放出する NO_x の吸放出作用を行う。なお、NO_x 吸収剤 19 上流の排気通路内に燃料（炭化水素）或いは空気が供給されない場合には流入排気ガスの空燃比は燃焼室 3 内に供給される混合気の空燃比に一致し、従ってこの場合には NO_x 吸収剤 19 は燃焼室 3 内に供給される混合気の空燃比がリーンのときには NO_x を吸収し、燃焼室 3 内に供給される混合気中の酸素濃度が低下すると吸収した NO_x を放出することになる。

【0021】上述の NO_x 吸収剤 19 を機関排気通路内に配置すればこの NO_x 吸収剤 19 は実際に NO_x の吸放出作用を行なうがこの吸放出作用の詳細なメカニズムについては明らかでない部分もある。しかしながらこの吸放出作用は図 5 に示すようなメカニズムで行われているものと考えられる。次にこのメカニズムについて担体に白金 Pt およびバリウム Ba を担持させた場合を例にとって説明するが他の貴金属、アルカリ金属、アルカリ土類、希土類を用いても同様なメカニズムとなる。

【0022】即ち、流入排気ガスがかなりリーンになると流入排気ガス中の酸素濃度が大巾に増大し、図 5 (A) に示されるようにこれら酸素 O₂ が O₂⁻ 又は O²⁻ の形で白金 Pt の表面に付着する。一方、流入排気ガス中の NO は白金 Pt の表面上で O₂⁻ 又は O²⁻ と反応し、NO₂ となる (2NO + O₂ → 2NO₂)。次いで生成された NO₂ の一部は白金 Pt 上で酸化されつつ吸収剤内に吸収されて酸化バリウム BaO と結合しながら図 5 (A) に示されるように硝酸イオン NO₃⁻ の形で吸収剤内に拡散する。このようにして NO_x が NO_x 吸収剤 19 内に吸収される。

【0023】流入排気ガス中の酸素濃度が高い限り白金 Pt の表面で NO₂ が生成され、吸収剤の NO_x 吸收能力が飽和しない限り NO₂ が吸収剤内に吸収されて硝酸イオン NO₃⁻ が生成される。これに対して流入排気ガ

ス中の酸素濃度が低下してNO₂の生成量が低下すると反応が逆方向(NO₃⁻ → NO₂)に進み、斯くて吸収剤内の硝酸イオンNO₃⁻がNO₂の形で吸収剤から放出される。即ち、流入排気ガス中の酸素濃度が低下するとNO_x吸収剤19からNO_xが放出されることになる。図4に示されるように流入排気ガスのリーンの度合が低くなれば流入排気ガス中の酸素濃度が低下し、従って流入排気ガスのリーンの度合を低くすればたとえ流入排気ガスの空燃比がリーンであってもNO_x吸収剤19からNO_xが放出されることになる。

【0024】一方、このとき燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされて流入排気ガスの空燃比がリッチになると図4に示されるように機関からは多量の未燃HC、COが排出され、これら未燃HC、COは白金Pt上の酸素O₂⁻又はO₂²⁻と反応して酸化せしめられる。また、流入排気ガスの空燃比がリッチになると流入排気ガス中の酸素濃度が極度に低下するために吸収剤からNO₂が放出され、このNO₂は図5(B)に示されるように未燃HC、COと反応して還元せしめられる。このようにして白金Ptの表面上にNO₂が存在しなくなると吸収剤から次から次へとNO₂が放出される。従って流入排気ガスの空燃比をリッチにすると短時間のうちにNO_x吸収剤19からNO_xが放出されることになる。

【0025】即ち、流入排気ガスの空燃比をリッチにするとまず初めに未燃HC、COが白金Pt上のO₂⁻又はO₂²⁻とただちに反応して酸化せしめられ、ついで白金Pt上のO₂⁻又はO₂²⁻が消費されてもまだ未燃HC、COが残っていればこの未燃HC、COによって吸収剤から放出されたNO_xおよび機関から排出されたNO_xが還元せしめられる。従って流入排気ガスの空燃比をリッチにすれば短時間のうちにNO_x吸収剤19に吸収されているNO_xが放出され、しかもこの放出されたNO_xが還元されるために大気中にNO_xが排出されるのを阻止することができる事になる。また、NO_x吸収剤19は還元触媒の機能を有しているので流入排気ガスの空燃比を理論空燃比にしてもNO_x吸収剤19から放出されたNO_xが還元せしめられる。しかしながら流入排気ガスの空燃比を理論空燃比にした場合にはNO_x吸収剤19からNO_xが徐々にしか放出されないためにNO_x吸収剤19に吸収されている全NO_xを放出させるには若干長い時間を要する。

【0026】ところで前述したように流入排気ガスの空燃比のリーンの度合を低くすればたとえ流入排気ガスの空燃比がリーンであってもNO_x吸収剤19からNO_xが放出される。従ってNO_x吸収剤19からNO_xを放出させるには流入排気ガス中の酸素濃度を低下させればよいことになる。ただし、NO_x吸収剤19からNO_xが放出されても流入排気ガスの空燃比がリーンであるとNO_x吸収剤19においてNO_xが還元されば、従ってこの場合にはNO_x吸収剤19の下流にNO_xを還元し

うる触媒を設けるか、或いはNO_x吸収剤19の下流に還元剤を供給する必要がある。むろんこのようにNO_x吸収剤19の下流においてNO_xを還元することは可能であるがそれよりもむしろNO_x吸収剤19においてNO_xを還元する方が好ましい。従って本発明による実施例ではNO_x吸収剤19からNO_xを放出すべきときは流入排気ガスの空燃比が理論空燃比或いはリッチにされ、それによってNO_x吸収剤19から放出されたNO_xをNO_x吸収剤19において還元するようにしている。

【0027】ところで本発明による実施例では上述したように全負荷運転時には燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされ、また高負荷運転時には混合気が理論空燃比とされるので全負荷運転時および高負荷運転時にNO_x吸収剤19からNO_xが放出されることになる。しかしながらこのような全負荷運転或いは高負荷運転が行われる頻度が少なければ全負荷運転時および高負荷運転時にのみNO_x吸収剤19からNO_xが放出されたとしてもリーン混合気が燃焼せしめられている間にNO_x吸収剤19によるNO_xの吸収能力が飽和してしまい、斯くてNO_x吸収剤19によりNO_xを吸収できなくなってしまう。従ってリーン混合気が継続して燃焼せしめられているときには流入排気ガスの空燃比を周期的にリッチにするか、或いは流入排気ガスの空燃比を周期的に理論空燃比にしてNO_x吸収剤19から周期的にNO_xを放出させる必要がある。

【0028】ところで排気ガス中にはSO_xが含まれており、NO_x吸収剤19にはNO_xばかりでなくSO_xを吸収される。このNO_x吸収剤19へのSO_xの吸収メカニズムはNO_xの吸収メカニズムと同じであると考えられる。即ち、NO_xの吸収メカニズムを説明したときと同様に担体上に白金PtおよびバリウムBaを担持させた場合を例にとって説明すると、前述したように流入排気ガスの空燃比がリーンのときには酸素O₂⁻がO₂⁻又はO₂²⁻の形で白金Ptの表面に付着しており、流入排気ガス中のSO₂は白金Ptの表面でO₂⁻又はO₂²⁻と反応してSO₃となる。次いで生成されたSO₃の一部は白金Pt上で更に酸化されつつ吸収剤内に吸収されて酸化バリウムBaOと結合しながら、硫酸イオンSO₄²⁻の形で吸収剤内に拡散し、安定した硫酸塩BaSO₄を生成する。

【0029】しかしながらこの硫酸塩BaSO₄は安定していて分解しづらく、流入排気ガスの空燃比をリッチにしても硫酸塩BaSO₄は分解されずにそのまま残る。従ってNO_x吸収剤19内には時間が経過するにつれて硫酸塩BaSO₄が増大することになり、斯くて時間が経過するにつれてNO_x吸収剤19が吸収しうるNO_x量が低下することになる。

【0030】そこで本発明による実施例ではNO_x吸収剤19にSO_xが流入しないように、流入する排気ガス

の空燃比がリーンであるときに SO_x を吸収すると共に流入する排気ガスの空燃比がリッチになると吸収した SO_x を放出しかつ三元触媒の機能を有する SO_x 吸収剤16を NO_x 吸収剤19の上流に配置している。この SO_x 吸収剤16は SO_x 吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比がリーンのときには SO_x と共に NO_x も吸収するが SO_x 吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比をリッチにすると吸収した NO_x ばかりでなく吸収した SO_x も放出する。

【0031】上述したように NO_x 吸収剤19では SO_x が吸収されると安定した硫酸塩Ba SO_4 が形成され、その結果 NO_x 吸収剤19に流入する排気ガスの空燃比をリッチにしても SO_x が NO_x 吸収剤19から放出されなくなる。従って SO_x 吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比をリッチにしたときに SO_x 吸収剤16から SO_x が放出されるようにするために吸収した SO_x が硫酸イオン SO_4^{2-} の形で吸収剤内に存在するようになるか、或いは硫酸塩Ba SO_4 が生成されたとしても硫酸塩Ba SO_4 が安定しない状態で吸収剤内に存在するようになることが必要となる。これを可能とする SO_x 吸収剤16としてはアルミナからなる担体上に銅Cu、鉄Fe、マンガンMn、ニッケルNiのような遷移金属、ナトリウムNa、チタンTiおよびリチウムLiから選ばれた少くとも一つを担持した吸収剤を用いることができる。

【0032】この SO_x 吸収剤16では SO_x 吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比がリーンのときに排気ガス中に含まれる SO_2 が吸収剤の表面で酸化されつつ硫酸イオン SO_4^{2-} の形で吸収剤内に吸収され、次いで吸収剤内に拡散される。この場合、 SO_x 吸収剤16の担体上に白金Ptを担持させておくと SO_2 が SO_3^{2-} の形で白金Pt上にくっつきやすくなり、斯くて SO_2 は硫酸イオン SO_4^{2-} の形で吸収剤内に吸収されやすくなる。従って SO_2 の吸収を促進するためには SO_x 吸収剤16の担体上に白金Ptを担持させることが好ましい。上述したように SO_x 吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比がリーンになると SO_x が SO_x 吸収剤16に吸収され、従って SO_x 吸収剤16の下流に設けられた NO_x 吸収剤19には NO_x のみが吸収されることになる。

【0033】一方、前述したように SO_x 吸収剤16に吸収された SO_x は硫酸イオン SO_4^{2-} の形で吸収剤内に拡散しているか、或いは不安定な状態で硫酸塩Ba SO_4 となっている。従って SO_x 吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比がリッチになると SO_x 吸収剤16に吸収されている SO_x が SO_x 吸収剤16から放出されることになる。

【0034】次に図6を参照しつつ NO_x 吸収剤19からの NO_x 放出作用と SO_x 吸収剤16からの SO_x 放出作用について説明する。図6(A)は SO_x 吸収剤

16および NO_x 吸収剤19に流入する排気ガスの空燃比をリッチにしたときの NO_x 吸収剤19および SO_x 吸収剤16の温度Tと NO_x 吸収剤19からの NO_x 放出率f(T)および SO_x 吸収剤16からの SO_x 放出率g(T)との関係を示しており、図6(B)は基本燃料噴射時間TPに対する補正係数Kt(Kt=1.0で理論空燃比、Kt>1.0でリッチ、Kt<1.0でリーン)と NO_x 吸収剤19からの NO_x 放出率f(Kt)および SO_x 吸収剤16からの SO_x 放出率g(Kt)との関係を示している。

【0035】 NO_x 吸収剤19では NO_x 吸収剤19の温度がほぼ150°C以上であれば白金Pt表面上の NO_2 が存在しなくなると反応がただちに($\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2$)の方向に進み、吸収剤から NO_x がただちに放出される。従って図6(A)に示されるように NO_x 吸収剤19の温度がかなり低くても NO_x 放出率f(T)はかなり高くなる。即ち、 NO_x はかなり速い速度で NO_x 吸収剤19から放出されることになる。なお、図6(A)に示されるように NO_x 吸収剤19の温度Tが高くなるほど NO_x 放出率f(T)は高くなり、また補正係数Ktの値が大きくなるほど、即ち排気ガスの空燃比のリッチの度合が高くなるほど NO_x 放出率f(Kt)は高くなる。

【0036】これに対して SO_x 吸収剤16に吸収されている SO_x は NO_x 吸収剤19に吸収されている NO_x と比べて安定しているために分解しづらく、この SO_x の分解は SO_x 吸収剤16の温度Tが SO_x 吸収剤16の種類により定まる温度Toを越えないと十分に生じない。従って図6(A)に示されるように SO_x 吸収剤16の温度TがToよりも低いときには SO_x 放出率g(T)は極めて低く、即ち SO_x 吸収剤16からはほとんど SO_x が放出されず、 SO_x 吸収剤16の温度TがToを越えると SO_x 吸収剤16からの SO_x 放出作用が実質的に開始される。なお、 SO_x についても SO_x 吸収剤16の温度TがToを越えれば図6(A)に示されるように SO_x 吸収剤16の温度Tが高くなるほど SO_x 放出率g(T)が高くなり、また図6(B)に示されるように補正係数Ktの値が大きくなるほど SO_x 放出率g(Kt)が高くなる。

【0037】図7(A)は NO_x 吸収剤19および SO_x 吸収剤16の温度TがTo(図6)よりも低いときに NO_x 吸収剤19および SO_x 吸収剤16への流入排気ガスの空燃比をリッチにしたときの NO_x 吸収剤19からの累積 NO_x 放出量と SO_x 吸収剤16からの累積 SO_x 放出量とを示しており、図7(B)の実線は NO_x 吸収剤19および SO_x 吸収剤16の温度TがTo(図6)よりも高いときに NO_x 吸収剤19および SO_x 吸収剤16への流入排気ガスの空燃比をリッチにしたときの NO_x 吸収剤19からの累積 NO_x 放出量と SO_x 吸収剤16からの累積 SO_x 放出量とを示している。

【0038】 SO_x 吸収剤16の温度Tが T_0 よりも低いときには図6(A)に示されるように SO_x はほとんど放出されず、従ってこのときに NO_x 吸収剤19および SO_x 吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比をリッチにすると図7(A)に示されるように NO_x 吸収剤19からは急速に NO_x が放出されるが SO_x 吸収剤16からはほとんど SO_x が放出されない。

【0039】一方、 SO_x 吸収剤16の温度Tが T_0 よりも高くなると図6(A)に示されるように SO_x の放出作用が行われるのでこのとき NO_x 吸収剤19および SO_x 吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比をリッチにすると図7(B)において実線で示されるように NO_x および SO_x が共に放出される。この場合、 NO_x は短時間のうちに NO_x 吸収剤19から放出されるが SO_x 吸収剤16内における SO_x の分解速度が遅いために SO_x は SO_x 吸収剤16からゆっくりとしか放出されない。なお、この場合でも SO_x 吸収剤16の温度Tが高くなれば図6(A)からわかるように SO_x 放出率 $\varrho(T)$ は高くなるので図7(B)において破線で示すように SO_x は SO_x 吸収剤16から比較的速く放出される。

【0040】また、図7(B)において実線で示す NO_x 放出量はアルミナからなる担体上に銅Cu、鉄Fe、ニッケルNi等の遷移金属、ナトリウムNa或いはリチウムLiを担持させた SO_x 吸収剤16からの NO_x 放出量を示しており、アルミナからなる担体上に例えばチタニアTiO₂を担持させた SO_x 吸収剤16では図7(B)において破線で示すように SO_x は SO_x 吸収剤16から比較的速く放出される。このように SO_x 吸収剤16からの SO_x 放出速度は SO_x 吸収剤16の種類によっても変化するし、 SO_x 吸収剤16の温度Tによっても変化することになる。

【0041】ところで前述したように SO_x 吸収剤16の温度Tが T_0 よりも高いときに SO_x 吸収剤16および NO_x 吸収剤19に流入する排気ガスの空燃比をリッチにすると SO_x 吸収剤16からは SO_x が放出され、 NO_x 吸収剤19からは NO_x が放出される。このとき SO_x 吸収剤16から流出した排気ガスが NO_x 吸収剤19に流入するようにしておくと SO_x 吸収剤16から放出された SO_x が NO_x 吸収剤19に吸収されてしまい、斯くて SO_x 吸収剤16を設けた意味がなくなってしまう。そこで本発明ではこのように SO_x 吸収剤16が放出された SO_x が NO_x 吸収剤19に吸収されるのを阻止するために SO_x 吸収剤16から SO_x を放出すべきときには SO_x 吸収剤16から流出した排気ガスをバイパス通路21内に導びくようにしている。

【0042】即ち、本発明による実施例ではリーン混合気が燃焼せしめられているときには切換弁24が図1において実線で示すバイパス閉位置に保持されており、従ってこのとき SO_x 吸収剤16から流出した排気ガスが

NO_x 吸収剤19内に流入する。従ってこのとき排気ガス中の SO_x は SO_x 吸収剤16により吸収されるので NO_x 吸収剤19には NO_x のみが吸収されることになる。次いで SO_x 吸収剤16から SO_x を放出すべきときには図8に示されるように燃焼室3内に供給される混合気がリーンからリッチに切換えられ、同時に切換弁24が図1において破線で示すバイパス開位置に切換えられる。燃焼室3内に供給される混合気がリッチになると図8に示されるように SO_x 吸収剤16からは SO_x が放出されるがこのとき SO_x 吸収剤16から流出した排気ガスは NO_x 吸収剤19内に流入せず、バイパス通路21内に流入せしめられる。

【0043】次いで SO_x の放出作用を停止すべきときには燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられ、同時に切換弁24が図1において実線で示すバイパス閉位置に切換えられる。燃焼室3内に供給される混合気がリーンになると図8に示されるように SO_x 吸収剤16からの SO_x の放出作用が停止せしめられる。

【0044】このように図8に示す実施例では SO_x 吸収剤16から SO_x が放出されているときには SO_x 吸収剤16から流出した排気ガスがバイパス通路21内に流入せしめられるので SO_x が NO_x 吸収剤19内に吸収されるのを阻止できることになる。なお、このとき機関からは未燃HC、COおよび NO_x が排出されるが前述したように SO_x 吸収剤16は三元触媒の機能を有しているのでこれら未燃HC、COおよび NO_x は SO_x 吸収剤16においてかなり浄化せしめられ、従ってこのとき多量の未燃HC、COおよび NO_x が大気中に放出される危険性はない。

【0045】図9および図10は SO_x 吸収剤16から SO_x を放出すべく燃焼室3内に供給される混合気をリッチにするときに NO_x 吸収剤19から NO_x の放出作用を合わせて行なうようにした夫々別の実施例を示している。図9に示す第2実施例は SO_x 吸収剤16からの SO_x 放出速度が NO_x 吸収剤19からの NO_x 放出速度に比べてかなり遅い場合に適用しうる SO_x 、 NO_x 放出制御を示している。図7(B)において実線で示すように SO_x 放出速度が NO_x 放出速度に比べて遅い場合には SO_x 吸収剤16および NO_x 吸収剤19に流入する排気ガスの空燃比をリーンからリッチに切換えたときに NO_x 吸収剤19からは NO_x が短時間のうちに放出され、しかも NO_x の放出作用が行われている間、 SO_x 吸収剤16からは SO_x がほとんど放出されない。従ってこの第2実施例では燃焼室3内に供給される混合気がリーンからリッチ($K_t = KK_1$)に切換えられた後一定の期間(図9において $K_t = KK_1$ に維持されている期間)は切換弁24がバイパス閉位置に保持され、次いでこの一定期間を経過すると切換弁24がバイパス開位置に切換えられる。その後一定期間($K_t = KK_2$

に維持されている期間)は燃焼室3内に供給される混合気がリッチ($K_t = KK_2$)に維持され、この一定期間が経過すると混合気がリッチからリーンに切換えられると共に切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。

【0046】このようにこの第2実施例では混合気がリーンからリッチに切換えられた当初には切換弁24がバイパス閉位置に保持されているので NO_x 吸収剤19からは急速に NO_x が放出される。このとき SO_x 吸収剤16からも SO_x の放出が開始されるが SO_x の放出量は少量であり、従ってこの SO_x が NO_x 吸収剤19に吸収されたとしても SO_x の吸収量はそれほど多くはない。大部分の SO_x は切換弁24がバイパス開位置に切換えられた後に SO_x 吸収剤16から放出せしめられ、従って大部分の SO_x はバイパス通路21内に送り込まれることになる。

【0047】図10に示す第3実施例は SO_x が NO_x 吸収剤19にできるだけ吸収されないようにした SO_x 、 NO_x 放出制御を示している。この第3実施例では燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされたときに切換弁24がバイパス開位置に切換えられる。このとき SO_x 吸収剤16からは SO_x の放出が開始されるがこの SO_x はすべてバイパス通路21内に送り込まれる。次いで SO_x 吸収剤16からの SO_x の放出作用がほぼ完了すると混合気をリッチに維持したまま切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。切換弁24がバイパス閉位置に切換えられると NO_x 吸収剤19からは急速に NO_x が放出され、 NO_x 吸収剤19からの NO_x の放出作用が完了すると混合気がリッチからリーンに切換えられる。

【0048】この第3実施例では SO_x 吸収剤16からの SO_x 放出作用が完全に終了した後に切換弁24をバイパス開位置からバイパス閉位置に切換えれば SO_x が NO_x 吸収剤19に吸収されるのを完全に阻止することができる。なお、 SO_x 吸収剤16からの SO_x の放出速度が図7(B)の実線に示すように遅い場合であっても SO_x 吸収剤16の温度が高くなると前述したように SO_x 放出速度が速くなる。このように SO_x 放出速度が速くなったときに図9に示すような SO_x 、 NO_x の放出制御を行うと混合気がリーンからリッチに切換えられるや否や SO_x 吸収剤16からも多量の SO_x が放出され、斯くして多量の SO_x が NO_x 吸収剤19に吸収されることになる。そこで本発明による第4実施例では SO_x 吸収剤16の温度が比較的低くし SO_x の放出速度が遅いときには図9に示される SO_x 、 NO_x の放出制御を行い、 SO_x 吸収剤16の温度が高くなつて SO_x の放出速度が速くなったときには図10に示す SO_x 、 NO_x の放出制御を行なうようにしている。

【0049】図11は本発明の実施例において用いられている NO_x および SO_x の放出制御タイミングを示している。なおこの図11は SO 放出制御として図9に示

す第2実施例を用いた場合を示している。また、図11においてPは NO_x 放出制御を示しており、Qは NO_x 、 SO_x 放出制御を示している。図11に示されるように本発明による実施例では NO_x 量 W_n および SO_x 量 W_s に基いて NO_x および SO_x の放出処理が行われる。この場合、 NO_x 吸収剤19に吸収されている NO_x 量 W_n および SO_x 吸収剤16に吸収されている SO_x 量 W_s としては機関の運転状態から推定される推定吸収量が用いられる。この NO_x 量 W_n および SO_x 量 SO_x については後述する。

【0050】図11に示されるように NO_x 量 W_n が許容最大値 W_{n0} を越えると混合気がリッチ($K_t = KK_1$)とされ、 NO_x 吸収剤19からの NO_x の放出作用が開始される。 NO_x の放出作用が開始されると NO_x 量 W_n が急速に減少し、 NO_x 量 W_n が下限値 M_{IN} に達すると混合気がリッチからリーンに切換えられて NO_x の放出作用が停止される。これに対して SO_x 量 W_s が許容最大値 W_{s0} を越えると混合気が一定期間リッチ($K_t = KK_1$)とされ、 NO_x 吸収剤19からの NO_x の放出作用が開始される。このとき SO_x 吸収剤16からの SO_x の放出作用も開始される。次いで NO_x 量 W_n が下限値 M_{IN} に達すると切換弁24がバイパス開位置に切換えられる。次いで SO_x 量 W_s が下限値 M_{IN} に達すると混合気がリッチからリーンに切換えられて SO_x の放出作用が停止される。

【0051】なお、図11からわかるように NO_x 吸収剤19から NO_x を放出するために混合気をリッチにする周期はかなり短かく、数分に1回の割合で混合気がリッチにされる。一方、排気ガス中に含まれる SO_x の量は NO_x の量に比べてはるかに少ないために SO_x 吸収剤16が SO_x で飽和するまでにはかなりの時間がかかる。従って SO_x 吸収剤16から SO_x を放出するためには混合気をリッチにする周期はかなり長く、例えば数時間に1回の割合で混合気がリッチにされる。

【0052】図12から図15は図8に示す NO_x 、 SO_x 放出制御の第1実施例を実行するためのフラグ・切換弁制御ルーチンを示しており、このルーチンは一定時間毎の割込みによって実行される。図12から図15を参照するとまず最初にステップ100からステップ108において NO_x 吸収剤19に吸収されている NO_x 量 W_n および SO_x 吸収剤16に吸収されている SO_x 量 W_s が算出される。即ち、まず最初にステップ100において基本燃料噴射時間TPに対する補正係数 K_t が1.0よりも小さいか否かが判別される。 $K_t < 1.0$ のとき、即ち燃焼室3内にリーン混合気が供給されているときにはステップ101に進んで次式に基き NO_x 量 W_n が算出され、次いでステップ102に進んで次式に基き SO_x 量 W_s が算出される。

【0053】 $W_n = W_n + K_1 \cdot N \cdot PM$
 $W_s = W_s + K_2 \cdot N \cdot PM$

ここでNは機関回転数を示し、PMはサージタンク10内の絶対圧を示し、 K_1 、 K_2 は定数 ($K_1 > K_2$) を示す。単位時間当たり機関から排出されるNO_xの量およびSO_xの量は機関回転数Nに比例し、サージタンク10内の絶対圧PMに比例するのでNO_x量W_nおよびSO_x量W_sは上式の如く表わされることになり、従ってこれらの式からリーン混合気の燃焼が継続する限り、NO_x量W_nおよびSO_x量W_sが増大することがわかる。ステップ101においてNO_x量W_nが算出され、ステップ102においてSO_x量W_sが算出されるとステップ109に進む。

【0054】一方、ステップ100において $K_t \geq 1.0$ であると判別されると、即ち燃焼室3内に供給される混合気が理論空燃比又はリッチのときにはステップ103に進んで次式に基きNO_x量W_nが算出され、次いでステップ104に進んで次式に基きSO_x量W_sが算出される。

$$W_n = W_n - W_n \cdot f(T) \cdot f(K_t)$$

$$W_s = W_s - W_s \cdot g(T) \cdot g(K_t)$$

ここでf(T)およびg(T)は夫々図6(A)に示すNO_x放出率およびSO_x放出率を示しており、f(K_t)およびg(K_t)は夫々図6(B)に示すNO_x放出率およびSO_x放出率を示している。図6(A)に示されるようにNO_x放出率f(T)およびSO_x放出率g(T)は排気ガス温Tの関数であり、従ってこれらNO_x放出率f(T)およびSO_x放出率g(T)は温度センサ26により検出された排気ガス温Tから算出される。なお、このように排気ガス温Tは温度センサ26により直接検出することもできるがサージタンク10内の絶対圧PMと機関回転数Nから推定することもできる。この場合には排気ガス温Tと絶対圧PM、機関回転数Nとの関係を予め実験により求めておき、この関係を図16に示すようなマップの形で予めROM32内に記憶しておいてこのマップから排気ガス温Tを算出すればよい。

【0055】また、図6(B)に示されるようにNO_x放出率f(K_t)およびSO_x放出率g(K_t)は補正係数K_tの関数であり、従ってNO_x放出率f(K_t)およびSO_x放出率g(K_t)は補正係数K_tから算出される。ところで実際のNO_x放出率はf(T)とf(K_t)との積で表わされるから単位時間当たりにNO_x吸収剤19から放出されるNO_x量はW_n・f(T)・f(K_t)で表わされることになり、従ってNO_x吸収剤19に吸収されているNO_x量W_nは上述の式の如くなる。同様にSO_x放出率はg(T)とg(K_t)との積で表わされるから単位時間当たりSO_x吸収剤16から放出されるSO_x量はW_s・g(T)・g(K_t)で表わされることになり、従ってSO_x吸収剤16に吸収されているSO_x量W_sは上述の式の如くなる。従ってK_t ≥ 1.0 のときにはNO_x量W_nおよびSO_x量W_s

が共に減少することがわかる。なお、ステップ101からステップ104において算出されたNO_x量W_nおよびSO_x量W_sはバックアップRAM35に記憶される。

【0056】ステップ103においてNO_x量W_nが算出され、ステップ104においてSO_x量W_sが算出されるとステップ105に進んでNO_x量W_nが負になつたか否かが判別される。W_n < 0のときにはステップ106に進んでW_nが零とされ、次いでステップ107に進む、ステップ107ではSO_x量W_sが負になつたか否かが判別される。W_s < 0のときにはステップ108に進んでW_sが零とされ、次いでステップ109に進む。

【0057】ステップ109では図3に示される機関運転状態により定まる補正係数Kが1.0よりも小さいか否かが判別される。K < 1.0のとき、即ち機関の運転状態により定まる目標空燃比がリーンのときにはステップ110に進んでSO_x処理フラグがセットされているか否かが判別される。SO_x処理フラグがセットされていないときにはステップ113にジャンプしてSO_x放出フラグがセットされているか否かが判別される。SO_x放出フラグがセットされていないときにはステップ114に進んでNO_x放出フラグがセットされているか否かが判別される。NO_x放出フラグがセットされていないときにはステップ115に進む。

【0058】ステップ115ではSO_x量W_sが許容最大値W_{s0}(図11)よりも大きくなったか否かが判別される。W_s ≤ W_{s0}のときにはステップ116に進んでNO_x量W_nが許容最大値W_{n0}よりも大きくなつたか否かが判別される、W_n ≤ W_{n0}のときには処理サイクルを完了する。このときには燃焼室3内にリーン混合気が供給され、また切換弁24はバイパス閉位置に保持されている。

【0059】一方、ステップ116においてW_n > W_{n0}になったと判別されたときにはステップ117に進んでNO_x放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。次の処理サイクルではステップ114においてNO_x放出フラグがセットされていると判別されるのでステップ118に進み、補正係数K_tがKK1とされる。このKK1の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が12.0から13.5程度となる1.1から1.2程度の値である。K_tがKK1とされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされる。次いでステップ119ではNO_x量W_nが下限値MIN(図11)よりも小さくなつたか否かが判別され、W_n ≥ MINのときには処理サイクルを完了する。これに対してW_n < MINになるとステップ120に進んでNO_x放出フラグがリセットされる。NO_x放出フラグがリセットされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従ってW_n > W_{n0}になってからW_n

<MINとなるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされ、この間にNO_x吸収剤19からNO_xが放出される。

【0060】一方、ステップ115においてSO_x量W_sが許容最大値W_{so}よりも大きくなつたと判断されるとステップ121に進んでSO_x吸収剤16に流入する排気ガス温Tが設定値T_o（図6（A））よりも高いか否かが判別される。T≤T_oのときには処理サイクルを完了する。これに対してT>T_oのときにはステップ122に進んでSO_x放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。

【0061】次の処理サイクルではステップ113においてSO_x放出フラグがセットされていると判断されるのでステップ123に進み、補正係数K_tがKK2とされる。このKK2の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が12.0から13.5程度になる1.1から1.2程度の値である。このKK2の値はKK1の値と異ならすこともできるし、またKK1の値と同じ値にすることもできる。補正係数K_tがKK2にされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされる。次いでステップ124では切換弁24がバイパス開位置に切換えられ、斯くしてSO_x吸収剤16から流出した排気ガスはバイパス通路21内に送り込まれる。

【0062】次いでステップ125ではSO_x量W_sが下限値MINよりも小さくなつたか否かが判別され、W_s≥MINのときには処理サイクルを完了する。これに対してW_s<MINになるとステップ126に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられ、次いでステップ127に進んでSO_x放出フラグがリセットされる。SO_x放出フラグがリセットされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従ってW_s>W_{so}となったときにT>T_oであればW_s>W_{so}になってからW_s<MINになるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされると共に切換弁24がバイパス開位置に保持される。斯くしてこの間にSO_x吸収剤16からSO_xが放出され、放出されたSO_xはバイパス通路21内に送り込まれることになる。

【0063】一方、ステップ109においてK≥1.0であると判別されたとき、即ち燃焼室3内に供給すべき混合気の目標空燃比が理論空燃比又はリッチになるとステップ128に進んでNO_x放出フラグがリセットされ、次いでステップ129に進んでSO_x放出フラグがリセットされる。次いでステップ130では図15に示す切換弁制御が行われる。この切換弁制御では図15に示されるようにまず初めにステップ131においてSO_x処理フラグがセットされているか否かが判別される。SO_x処理フラグがセットされていないときにはステップ132に進んでSO_x量W_sが設定値W_k（MIN<W_k<W_{so}）よりも大きいか否かが判別される。W_s≤W_kときにはステップ134に進んで切換弁24がバ

イパス閉位置とされる。W_s≤W_kのときにはSO_x吸収剤16からSO_xが放出されたとしても放出されるSO_xが少ないので切換弁24はバイパス閉位置とされる。

【0064】これに対してW_s>W_kのときにはステップ133に進んでSO_x吸収剤16に流入する排気ガス温Tが設定値T_o（図6（A））よりも高いか否かが判別される。T≤T_oのときにはステップ134に進む。即ちT≤T_oのときにはSO_x吸収剤16からほとんどSO_xが放出されないので切換弁24はバイパス閉位置とされる。なお、切換弁24がバイパス閉位置に保持されているときにNO_x吸収剤19からはNO_xが放出される。

【0065】一方、ステップ133においてT>T_oであると判断されるとステップ135に進んでSO_x処理フラグがセットされる。SO_x処理フラグがセットされるとステップ131からステップ136に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。即ち、W_s>W_kであってT>T_oのときにはSO_x吸収剤16から或る程度の量のSO_xが放出されるので放出されたSO_xをバイパス通路21内に送り込むために切換弁24がバイパス閉位置とされる。次いでステップ137ではSO_x量W_sが下限値MINよりも小さくなつたか否かが判別される。W_s<MINになるとステップ138に進んでSO_x処理フラグがリセットされる。SO_x処理フラグがリセットされると次の処理サイクルではステップ131からステップ132に進み、このときW_s≤W_kであると判別されるのでステップ134に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。

【0066】一方、K≥1.0の状態からK<1.0の状態に運転状態が変化したときにSO_x処理フラグがセットされている場合にはステップ110からステップ111に進んでSO_x処理フラグがリセットされる。次いでステップ112において切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。図17は燃料噴射時間TAUの算出ルーチンを示しており、このルーチンは繰返し実行される。

【0067】図17を参照するとまず初めにステップ150において図3に示す機関運転状態に応じて定まる補正係数Kが算出される。次いでステップ151では図2に示すマップから基本燃料噴射時間TPが算出される。次いでステップ152ではNO_x放出フラグがセットされているか否かが判別され、NO_x放出フラグがセットされていないときにはステップ153が進んでSO_x放出フラグがセットされているか否かが判別される。SO_x放出フラグがセットされていないときにはステップ154に進んで補正係数KがK_tとされ、次いでステップ155では基本燃料噴射時間TPにK_tを乗算することによって燃料噴射時間TAU（=TP·K_t）が算出される。従ってNO_x放出フラグおよびSO_x放出フラグ

がセットされていないときには燃焼室3内に供給される混合気の空燃比は補正係数Kにより定まる空燃比となる。

【0068】これに対してNO_x放出フラグがセットされるとステップ155にジャンプし、またSO_x放出フラグがセットされるとステップ155に進む。NO_x放出フラグがセットされると図12から図15に示すルーチンにおいてK_t=KK1 (KK1>1.0)とされるので燃焼室3内に供給される混合気はリッチとされ、またSO_x放出フラグがセットされると図12から図15に示すルーチンにおいてK_t=KK2 (KK2>1.0)とされるので燃焼室3内に供給される混合気はリッチとされる。

【0069】図18から図21は図9に示すNO_x, SO_x放出制御の第2実施例を実行するためのフラグ・切換弁制御ルーチンを示しており、このルーチンは一定時間毎の割込みによって実行される。なお、この第2実施例において図18、図19および図21に示すフローチャート部分は図12、図13および図15に示すフローチャート部分と実質的に同じであり、第1実施例と基本的に異なるところは図20に示されるフローチャート部分だけである。

【0070】即ち、図18から図21を参照するとまず初めにステップ200において基本燃料噴射時間TPに対する補正係数K_tが1.0よりも小さいか否かが判別される。K_t<1.0のとき、即ち燃焼室3内にリーン混合気が供給されているときにはステップ201に進んでNO_x量W_n (=W_n+K₁·N·PM) が算出され、次いでステップ202に進んでSO_x量W_s (=W_s+K₂·N·PM) が算出される。ここでNは機関回転数を示し、PMはサージタンク10内の絶対圧を示し、K₁, K₂は定数 (K₁>K₂) を示す。次いでステップ209に進む。

【0071】一方、ステップ200においてK_t≥1.0であると判別されると、即ち燃焼室3内に供給される混合気が理論空燃比又はリッチのときにはステップ203に進んでNO_x量W_n (=W_n-W_n·f(T)·f(K_t)) が算出され、次いでステップ204に進んでSO_x量W_s (=W_s-W_s·g(T)·g(K_t)) が算出される。ここでf(T)およびg(T)は夫々図6(A)に示すNO_x放出率およびSO_x放出率を示しており、f(K_t)およびg(K_t)は夫々図6(B)に示すNO_x放出率およびSO_x放出率を示している。

【0072】ステップ203においてNO_x量W_nが算出され、ステップ204においてSO_x量W_sが算出されるとステップ205に進んでNO_x量W_nが負になったか否かが判別される。W_n<0のときにはステップ206に進んでW_nが零とされ、次いでステップ207に進む、ステップ207ではSO_x量W_sが負になったか否かが判別される。W_s<0のときにはステップ208

に進んでW_sが零とされ、次いでステップ209に進む。

【0073】ステップ209では図3に示される機関運転状態により定まる補正係数Kが1.0よりも小さいか否かが判別される。K<1.0のとき、即ち機関の運転状態により定まる目標空燃比がリーンのときにはステップ210に進んでSO_x処理フラグがセットされているか否かが判別される。SO_x処理フラグがセットされていないときにはステップ213にジャンプしてSO_x, NO_x放出フラグがセットされているか否かが判別される。SO_x, NO_x放出フラグがセットされていないときにはステップ214に進んでNO_x放出フラグがセットされているか否かが判別される。NO_x放出フラグがセットされていないときにはステップ215に進む。

【0074】ステップ215ではSO_x量W_sが許容最大値W_{s0}(図11)よりも大きくなつたか否かが判別される。W_s≤W_{s0}のときにはステップ216に進んでNO_x量W_nが許容最大値W_{n0}よりも大きくなつたか否かが判別される、W_n≤W_{n0}のときには処理サイクルを完了する。このときには燃焼室3内にリーン混合気が供給され、また切換弁24はバイパス閉位置に保持されている。

【0075】一方、ステップ216においてW_n>W_{n0}になつたと判別されたときにはステップ217に進んでNO_x放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。次の処理サイクルではステップ214においてNO_x放出フラグがセットされていると判別されるのでステップ218に進み、補正係数K_tがKK1とされる。このKK1の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が1.2.0から1.3.5程度となる1.1から1.2程度の値である。K_tがKK1とされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされる。次いでステップ219ではNO_x量W_nが下限値MIN(図11)よりも小さくなつたか否かが判別され、W_n≥MINのときには処理サイクルを完了する。これに対してW_n<MINになるとステップ220に進んでNO_x放出フラグがリセットされる。NO_x放出フラグがリセットされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従ってW_n>W_{n0}になってからW_n<MINとなるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされ、この間にNO_x吸収剤19からNO_xが放出される。

【0076】一方、ステップ215においてSO_x量W_sが許容最大値W_{s0}よりも大きくなつたと判断されるとステップ221に進んでSO_x吸収剤16に流入する排気ガス温Tが設定値T₀(図6(A))よりも高いか否かが判別される。T≤T₀のときには処理サイクルを完了する。これに対してT>T₀のときにはステップ222に進んでSO_x, NO_x放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。

【0077】次の処理サイクルではステップ213において SO_x , NO_x 放出フラグがセットされていると判断されるのでステップ123に進み、 NO_x 量 W_n が下限値MINよりも小さくなつたか否かが判別される。 $W_n > MIN$ のときにはステップ224に進んで補正係数 K_t がKK1とされ、次いで処理サイクルを完了する。従って $Ws > Ws_0$ になると $Wn < MIN$ となるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチ($K_t = KK1$)とされ、切換弁24はバイパス閉位置に保持される。従ってこの間に NO_x 吸収剤19から NO_x が放出されることになる。

【0078】一方、ステップ223において $Wn < MIN$ になったと判断されるとステップ225に進み、補正係数 K_t がKK2とされる。このKK2の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が12.0から13.5程度になる1.1から1.2程度の値である。このKK2の値はKK1の値と異ならすこともできるし、またKK1の値と同じ値にすることができる。補正係数 K_t がKK2にされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされる。次いでステップ226では切換弁24がバイパス閉位置に切換えられ、斯くて SO_x 吸収剤16から流出した排気ガスはバイパス通路21内に送り込まれる。

【0079】次いでステップ227では SO_x 量 Ws が下限値MINよりも小さくなつたか否かが判別され、 $Ws \geq MIN$ のときには処理サイクルを完了する。これに対して $Ws < MIN$ になるとステップ228に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられ、次いでステップ229に進んで SO_x , NO_x 放出フラグがリセットされる。 SO_x , NO_x 放出フラグがリセットされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従って $Ws > Ws_0$ となつたときに $T > T_0$ であれば $Wn < MIN$ になってから $Ws < MIN$ となるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチ($K = KK2$)にされると共に切換弁24がバイパス閉位置に保持される。斯くてこの間に SO_x 吸収剤16から SO_x が放出され、放出された SO_x はバイパス通路21内に送り込まれることになる。

【0080】一方、ステップ209において $K \geq 1.0$ であると判別されたとき、即ち燃焼室3内に供給すべき混合気の目標空燃比が理論空燃比又はリッチになるとステップ230に進んで NO_x 放出フラグがリセットされ、次いでステップ231に進んで SO_x , NO_x 放出フラグがリセットされる。次いでステップ232では図21に示す切換弁制御が行われる。この切換弁制御では図21に示されるようにまず初めにステップ233において SO_x 処理フラグがセットされているか否かが判別される。 SO_x 処理フラグがセットされていないときにはステップ234に進んで SO_x 量 Ws が設定値 Wk ($MIN < Wk < Ws_0$)よりも大きいか否かが判別さ

れる。 $Ws \leq Wk$ ときにはステップ236に進んで切換弁24がバイパス閉位置とされる。 $Ws \leq Wk$ のときには SO_x 吸収剤16から SO_x が放出されたとしても放出される SO_x が少ないので切換弁24はバイパス閉位置とされる。

【0081】これに対して $Ws > Wk$ のときにはステップ235に進んで SO_x 吸収剤16に流入する排気ガス温Tが設定値 T_0 (図6(A))よりも高いか否かが判別される。 $T \leq T_0$ のときにはステップ236に進む。即ち $T \leq T_0$ のときには SO_x 吸収剤16からほとんど SO_x が放出されないので切換弁24はバイパス閉位置とされる。なお、切換弁24がバイパス閉位置に保持されているときに NO_x 吸収剤19からは NO_x が放出される。

【0082】一方、ステップ235において $T > T_0$ であると判断されるとステップ237に進んで SO_x 処理フラグがセットされる。 SO_x 処理フラグがセットされるとステップ233からステップ238に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。即ち、 $Ws > Wk$ であつて $T > T_0$ のときには SO_x 吸収剤16から或る程度の量の SO_x が放出されるので放出された SO_x をバイパス通路21内に送り込むために切換弁24がバイパス開位置とされる。次いでステップ239では SO_x 量 Ws が下限値MINよりも小さくなつたか否かが判別される。 $Ws < MIN$ になるとステップ240に進んで SO_x 処理フラグがリセットされる。 SO_x 処理フラグがリセットされると次の処理サイクルではステップ233からステップ234に進み、このとき $Ws \leq Wk$ であると判別されるのでステップ236に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。

【0083】一方、 $K \geq 1.0$ の状態から $K < 1.0$ の状態に運転状態が変化したときに SO_x 処理フラグがセットされている場合にはステップ210からステップ211に進んで SO_x 処理フラグがリセットされる。次いでステップ212において切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。図22は燃料噴射時間TAUの算出ルーチンを示しており、このルーチンは図17に示すルーチンと実質的に同じである。なお、このルーチンは繰返し実行される。

【0084】即ち、図22を参照するとまず初めにステップ250において図3に示す機関運転状態に応じて定まる補正係数Kが算出される。次いでステップ251では図2に示すマップから基本燃料噴射時間TPが算出される。次いでステップ252では NO_x 放出フラグがセットされているか否かが判別され、 NO_x 放出フラグがセットされていないときにはステップ253が進んで SO_x , NO_x 放出フラグがセットされているか否かが判別される。 SO_x , NO_x 放出フラグがセットされていないときにはステップ254に進んで補正係数Kが K_t とされ、次いでステップ255では基本燃料噴射時間T

$P \times K_t$ を乗算することによって燃料噴射時間 T_{AU} ($= T_P \cdot K_t$) が算出される。従って NO_x 放出フラグおよび SO_x , NO_x 放出フラグがセットされていないときには燃焼室 3 内に供給される混合気の空燃比は補正係数 K により定まる空燃比となる。

【0085】これに対して NO_x 放出フラグがセットされるとステップ 255 にジャンプし、また SO_x , NO_x 放出フラグがセットされるとステップ 255 に進む。 NO_x 放出フラグがセットされると図 18 から図 21 に示すルーチンにおいて $K_t = KK_1$ ($KK_1 > 1.0$) とされるので燃焼室 3 内に供給される混合気はリッチとされ、また SO_x , NO_x 放出フラグがセットされると図 18 から図 21 に示すルーチンにおいて $K_t = KK_1$ ($KK_1 > 1.0$)、次いで $K_t = KK_2$ ($KK_2 > 1.0$) とされるので燃焼室 3 内に供給される混合気はリッチとされる。

【0086】図 23 から図 26 は図 10 に示す NO_x , SO_x 放出制御の第 3 実施例を実行するためのフラグ・切換弁制御ルーチンを示しており、このルーチンは一定時間毎の割込みによって実行される。なお、この第 3 実施例において図 23、図 24 および図 26 に示すフローチャート部分は図 12、図 13 および図 15 に示すフローチャート部分と実質的に同じであり、第 1 実施例と基本的に異なるところは図 25 に示されるフローチャート部分だけである。

【0087】即ち、図 23 から図 26 を参照するとまず初めにステップ 300において基本燃料噴射時間 T_P に対する補正係数 K_t が 1.0 よりも小さいか否かが判別される。 $K_t < 1.0$ のとき、即ち燃焼室 3 内にリーン混合気が供給されているときにはステップ 301 に進んで NO_x 量 W_n ($= W_n + K_1 \cdot N \cdot PM$) が算出され、次いでステップ 302 に進んで SO_x 量 W_s ($= W_s + K_2 \cdot N \cdot PM$) が算出される。ここで N は機関回転数を示し、 PM はサージタンク 10 内の絶対圧を示し、 K_1 , K_2 は定数 ($K_1 > K_2$) を示す。次いでステップ 309 に進む。

【0088】一方、ステップ 300 において $K_t \geq 1.0$ であると判別されると、即ち燃焼室 3 内に供給される混合気が理論空燃比又はリッチのときにはステップ 303 に進んで NO_x 量 W_n ($= W_n - W_n \cdot f(T) \cdot f(K_t)$) が算出され、次いでステップ 304 に進んで SO_x 量 W_s ($= W_s - W_s \cdot g(T) \cdot g(K_t)$) が算出される。ここで $f(T)$ および $g(T)$ は夫々図 6 (A) に示す NO_x 放出率および SO_x 放出率を示しており、 $f(K_t)$ および $g(K_t)$ は夫々図 6 (B) に示す NO_x 放出率および SO_x 放出率を示している。

【0089】ステップ 303 において NO_x 量 W_n が算出され、ステップ 304 において SO_x 量 W_s が算出されるとステップ 305 に進んで NO_x 量 W_n が負になつたか否かが判別される。 $W_n < 0$ のときにはステップ 3

06 に進んで W_n が零とされ、次いでステップ 307 に進む、ステップ 307 では SO_x 量 W_s が負になつたか否かが判別される。 $W_s < 0$ のときにはステップ 308 に進んで W_s が零とされ、次いでステップ 309 に進む。

【0090】ステップ 309 では図 3 に示される機関運転状態により定まる補正係数 K が 1.0 よりも小さいか否かが判別される。 $K < 1.0$ のとき、即ち機関の運転状態により定まる目標空燃比がリーンのときにはステップ 310 に進んで SO_x 处理フラグがセットされているか否かが判別される。 SO_x 处理フラグがセットされていないときにはステップ 313 にジャンプして SO_x , NO_x 放出フラグがセットされているか否かが判別される。 SO_x , NO_x 放出フラグがセットされていないときにはステップ 314 に進んで NO_x 放出フラグがセットされているか否かが判別される。 NO_x 放出フラグがセットされていないときにはステップ 315 に進む。

【0091】ステップ 315 では SO_x 量 W_s が許容最大値 W_{so} (図 11) よりも大きくなつたか否かが判別される。 $W_s \leq W_{so}$ のときにはステップ 316 に進んで NO_x 量 W_n が許容最大値 W_{no} よりも大きくなつたか否かが判別される、 $W_n \leq W_{no}$ のときには処理サイクルを完了する。このときには燃焼室 3 内にリーン混合気が供給され、また切換弁 24 はバイパス閉位置に保持されている。

【0092】一方、ステップ 316 において $W_n > W_{no}$ になったと判別されたときにはステップ 317 に進んで NO_x 放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。次の処理サイクルではステップ 314 において NO_x 放出フラグがセットされていると判別されるのでステップ 318 に進み、補正係数 K_t が KK_1 とされる。この KK_1 の値は燃焼室 3 内に供給される混合気の空燃比が 12.0 から 13.5 程度となる 1.1 から 1.2 程度の値である。 K_t が KK_1 とされると燃焼室 3 内に供給される混合気がリッチとされる。次いでステップ 319 では NO_x 量 W_n が下限値 MIN (図 11) よりも小さくなつたか否かが判別され、 $W_n \geq MIN$ のときには処理サイクルを完了する。これに対して $W_n < MIN$ になるとステップ 320 に進んで NO_x 放出フラグがリセットされる。 NO_x 放出フラグがリセットされると燃焼室 3 内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従って $W_n > W_{no}$ になってから $W_n < MIN$ となるまで燃焼室 3 内に供給される混合気がリッチとされ、この間に NO_x 吸収剤 19 から NO_x が放出される。

【0093】一方、ステップ 315 において SO_x 量 W_s が許容最大値 W_{so} よりも大きくなつたと判断されるとステップ 321 に進んで SO_x 吸収剤 16 に流入する排気ガス温 T が設定値 T_o (図 6 (A)) よりも高いか否かが判別される。 $T \leq T_o$ のときには処理サイクルを

完了する。これに対して $T > T_o$ のときにはステップ 3 2 2 に進んで SO_x , NO_x 放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。次の処理サイクルではステップ 3 1 3において SO_x , NO_x 放出フラグがセットされていると判断されるのでステップ 3 2 3 に進み、 SO_x 量 W_s が下限値 MIN よりも小さくなつたか否かが判別される。 $W_s > MIN$ のときにはステップ 3 2 4 に進んで補正係数 K_t が KK_2 とされる。この KK_2 の値は燃焼室 3 内に供給される混合気の空燃比が 1.2.0 から 1.3.5 程度になる 1.1 から 1.2 程度の値である。この KK_2 の値は KK_1 の値と異ならすこともできるし、また KK_1 の値と同じ値にすることもできる。補正係数 K_t が KK_2 にされると燃焼室 3 内に供給される混合気がリッチにされる。次いでステップ 3 2 5 では切換弁 2 4 がバイパス開位置に切換えられる。次いで処理サイクルを完了する。従って $W_s > W_{so}$ となつたときに $T > T_o$ であれば $W_s > W_{so}$ になってから $W_s < MIN$ になるまで燃焼室 3 内に供給される混合気がリッチにされると共に切換弁 2 4 がバイパス開位置に保持される。斯くしてこの間に SO_x 吸収剤 1 6 から SO_x が放出され、放出された SO_x はバイパス通路 2 1 内に送り込まれることになる。

【0094】一方、ステップ 3 2 3において $W_s < MIN$ になつたと判別されたときにはステップ 3 2 6 に進んで補正係数 K_t が KK_1 とされ、次いでステップ 3 2 7 に進んで切換弁 2 4 がバイパス閉位置に切換えられる。次いでステップ 3 2 8 では NO_x 量 W_n が下限値 MIN よりも小さくなつたか否かが判別され、 $W_n \geq MIN$ のときには処理サイクルを完了する。これに対して $W_n < MIN$ になるとステップ 3 2 9 に進んで SO_x , NO_x 放出フラグがリセットされ、次いで処理サイクルを完了する。従って $W_s < MIN$ になると $W_n < MIN$ となるまで燃焼室 3 内に供給される混合気がリッチ ($K_t = KK_1$) とされ、切換弁 2 4 はバイパス閉位置に保持される。従ってこの間に NO_x 吸収剤 1 9 から NO_x が放出されることになる。

【0095】一方、ステップ 3 0 9において $K \geq 1.0$ であると判別されたとき、即ち燃焼室 3 内に供給すべき混合気の目標空燃比が理論空燃比又はリッチになるとステップ 3 3 0 に進んで NO_x 放出フラグがリセットされ、次いでステップ 3 3 1 に進んで SO_x , NO_x 放出フラグがリセットされる。次いでステップ 3 3 2 では図 2 6 に示す切換弁制御が行われる。この切換弁制御では図 2 6 に示されるようにまず初めにステップ 3 3 3において SO_x 处理フラグがセットされているか否かが判別される。 SO_x 处理フラグがセットされていないときにはステップ 3 3 4 に進んで SO_x 量 W_s が設定値 W_k ($MIN < W_k < W_{so}$) よりも大きいか否かが判別される。 $W_s \leq W_k$ ときにはステップ 3 3 6 に進んで切換弁 2 4 がバイパス閉位置とされる。 $W_s \leq W_k$ のときには

は SO_x 吸収剤 1 6 から SO_x が放出されたとしても放出される SO_x が少ないので切換弁 2 4 はバイパス閉位置とされる。

【0096】これに対して $W_s > W_k$ のときにはステップ 3 3 5 に進んで SO_x 吸収剤 1 6 に流入する排気ガス温 T が設定値 T_o (図 6 (A)) よりも高いか否かが判別される。 $T \leq T_o$ のときにはステップ 3 3 6 に進む。即ち $T \leq T_o$ のときには SO_x 吸収剤 1 6 からほとんど SO_x が放出されないので切換弁 2 4 はバイパス閉位置とされる。なお、切換弁 2 4 がバイパス閉位置に保持されているときに NO_x 吸収剤 1 9 からは NO_x が放出される。

【0097】一方、ステップ 3 3 5において $T > T_o$ であると判断されるとステップ 3 3 7 に進んで SO_x 处理フラグがセットされる。 SO_x 处理フラグがセットされるとステップ 3 3 3 からステップ 3 3 8 に進んで切換弁 2 4 がバイパス開位置に切換えられる。即ち、 $W_s > W_k$ であつて $T > T_o$ のときには SO_x 吸収剤 1 6 から或る程度の量の SO_x が放出されるので放出された SO_x をバイパス通路 2 1 内に送り込むために切換弁 2 4 がバイパス開位置とされる。次いでステップ 3 3 9 では SO_x 量 W_s が下限値 MIN よりも小さくなつたか否かが判別される。 $W_s < MIN$ になるとステップ 3 4 0 に進んで SO_x 处理フラグがリセットされる。 SO_x 处理フラグがリセットされると次の処理サイクルではステップ 3 3 3 からステップ 3 3 4 に進み、このとき $W_s \leq W_k$ であると判別されるのでステップ 3 3 6 に進んで切換弁 2 4 がバイパス閉位置に切換えられる。

【0098】一方、 $K \geq 1.0$ の状態から $K < 1.0$ の状態に運転状態が変化したときに SO_x 处理フラグがセットされている場合にはステップ 3 1 0 からステップ 3 1 1 に進んで SO_x 处理フラグがリセットされる。次いでステップ 3 1 2 において切換弁 2 4 がバイパス閉位置に切換えられる。図 2 7 は燃料噴射時間 TAU の算出ルーチンを示しており、このルーチンは図 2 2 に示すルーチンと全く同じである。

【0099】即ち、図 2 7 を参照するとまず初めにステップ 3 5 0において図 3 に示す機関運転状態に応じて定まる補正係数 K が算出される。次いでステップ 3 5 1 では図 2 に示すマップから基本燃料噴射時間 TP が算出される。次いでステップ 3 5 2 では NO_x 放出フラグがセットされているか否かが判別され、 NO_x 放出フラグがセットされていないときにはステップ 3 5 3 が進んで SO_x , NO_x 放出フラグがセットされているか否かが判別される。 SO_x , NO_x 放出フラグがセットされていないときにはステップ 3 5 4 に進んで補正係数 K が K_t とされ、次いでステップ 3 5 5 では基本燃料噴射時間 TP に K_t を乗算することによって燃料噴射時間 TAU ($= TP \cdot K_t$) が算出される。従って NO_x 放出フラグおよび SO_x , NO_x 放出フラグがセットされていな

いときには燃焼室3内に供給される混合気の空燃比は補正係数Kにより定まる空燃比となる。

【0100】これに対してNO_x放出フラグがセットされるとステップ355にジャンプし、またSO_x, NO_x放出フラグがセットされるとステップ355に進む。NO_x放出フラグがセットされると図23から図26に示すルーチンにおいてK_t=KK1 (KK1>1.0)とされるので燃焼室3内に供給される混合気はリッチとされ、またSO_x, NO_x放出フラグがセットされると図23から図26に示すルーチンにおいてK_t=KK2 (KK2>1.0)、次いでK_t=KK1 (KK1>1.0)とされるので燃焼室3内に供給される混合気はリッチとされる。

【0101】図28から図32は排気ガス温Tが設定温度T_tよりも低いときには図9に示すNO_x, SO_x放出制御を行い、排気ガス温Tが設定温度T_tよりも高くなると図10に示すNO_x, SO_x放出制御を行う第4実施例を実行するためのフラグ・切換弁制御ルーチンを示しており、このルーチンは一定時間毎の割込みによって実行される。なお、この第4実施例において図28、図29および図32に示すフローチャート部分は図12、図13および図15に示すフローチャート部分と実質的に同じであり、第1実施例と基本的に異なるところは図30および図31に示されるフローチャート部分だけである。

【0102】即ち、図28から図32を参照するとまず初めにステップ400において基本燃料噴射時間TPに対する補正係数K_tが1.0よりも小さいか否かが判別される。K_t<1.0のとき、即ち燃焼室3内にリーン混合気が供給されているときにはステップ401に進んでNO_x量W_n (=W_n+K₁·N·PM) が算出され、次いでステップ402に進んでSO_x量W_s (=W_s+K₂·N·PM) が算出される。ここでNは機関回転数を示し、PMはサージタンク10内の絶対圧を示し、K₁, K₂は定数 (K₁>K₂) を示す。次いでステップ409に進む。

【0103】一方、ステップ409においてK_t≥1.0であると判別されると、即ち燃焼室3内に供給される混合気が理論空燃比又はリッチのときにはステップ403に進んでNO_x量W_n (=W_n-W_n·f(T)·f(K_t)) が算出され、次いでステップ404に進んでSO_x量W_s (=W_s-W_s·g(T)·g(K_t)) が算出される。ここでf(T)およびg(T)は夫々図6(A)に示すNO_x放出率およびSO_x放出率を示しており、f(K_t)およびg(K_t)は夫々図6(B)に示すNO_x放出率およびSO_x放出率を示している。

【0104】ステップ403においてNO_x量W_nが算出され、ステップ404においてSO_x量W_sが算出されるとステップ405に進んでNO_x量W_nが負になつたか否かが判別される。W_n<0のときにはステップ4

06に進んでW_nが零とされ、次いでステップ407に進む、ステップ407ではSO_x量W_sが負になつたか否かが判別される。W_s<0のときにはステップ408に進んでW_sが零とされ、次いでステップ409に進む。

【0105】ステップ409では図3に示される機関運転状態により定まる補正係数Kが1.0よりも小さいか否かが判別される。K<1.0のとき、即ち機関の運転状態により定まる目標空燃比がリーンのときにはステップ410に進んでSO_x処理フラグがセットされているか否かが判別される。SO_x処理フラグがセットされていないときにはステップ413にジャンプしてSO_x, NO_x放出フラグがセットされているか否かが判別される。SO_x, NO_x放出フラグがセットされていないときにはステップ414に進んでNO_x放出フラグがセットされているか否かが判別される。NO_x放出フラグがセットされていないときにはステップ415に進む。

【0106】ステップ415ではSO_x量W_sが許容最大値W_{s0} (図11) よりも大きくなつたか否かが判別される。W_s≤W_{s0}のときにはステップ416に進んでNO_x量W_nが許容最大値W_{n0}よりも大きくなつたか否かが判別される、W_n≤W_{n0}のときには処理サイクルを完了する。このときには燃焼室3内にリーン混合気が供給され、また切換弁24はバイパス閉位置に保持されている。

【0107】一方、ステップ416においてW_n>W_{n0}になったと判別されたときにはステップ417に進んでNO_x放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。次の処理サイクルではステップ414においてNO_x放出フラグがセットされていると判別されるのでステップ418に進み、補正係数K_tがKK1とされる。このKK1の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が1.2.0から1.3.5程度となる1.1から1.2程度の値である。K_tがKK1とされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされる。次いでステップ419ではNO_x量W_nが下限値MIN (図11) よりも小さくなつたか否かが判別され、W_n≥MINのときには処理サイクルを完了する。これに対してW_n<MINになるとステップ420に進んでNO_x放出フラグがリセットされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従つてW_n>W_{n0}になってからW_n<MINとなるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされ、この間にNO_x吸収剤19からNO_xが放出される。

【0108】一方、ステップ415においてSO_x量W_sが許容最大値W_{s0}よりも大きくなつたと判断されるとステップ421に進んでSO_x吸収剤16に流入する排気ガス温Tが設定値TO (図6(A)) よりも高いか否かが判別される。T≤TOのときには処理サイクルを

完了する。これに対して $T > T_o$ のときにはステップ4 2 2に進んで SO_x , NO_x 放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。

【0109】次の処理サイクルではステップ4 1 3において SO_x , NO_x 放出フラグがセットされていると判断されるのでステップ4 2 3に進み、排気ガス温Tが設定温度 T_t ($T_t > T_o$) よりも高いか否かが判別される。 $T \leq T_t$ のときにはステップ4 2 4に進んで NO_x 量 W_n が下限値 MIN よりも小さくなつたか否かが判別される。 $W_n > MIN$ のときにはステップ4 2 5に進んで補正係数 K_t が $KK1$ とされ、次いで処理サイクルを完了する。従って $T_o < T \leq T_t$ のときには $Ws > Ws_o$ になると $W_n < MIN$ となるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチ ($K_t = KK1$) とされ、切換弁2 4はバイパス閉位置に保持される。従ってこの間に NO_x 吸収剤1 9から NO_x が放出されることになる。

【0110】一方、ステップ4 2 4において $Wn < MIN$ になったと判断されるとステップ4 2 6に進み、補正係数 K_t が $KK2$ とされる。この $KK2$ の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が1.2.0から1.3.5程度になる1.1から1.2程度の値である。この $KK2$ の値は $KK1$ の値と異ならすこともできるし、また K_t の値と同じ値にすることもできる。補正係数 K_t が $KK2$ にされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされる。次いでステップ4 2 7では切換弁2 4がバイパス閉位置に切換えられ、斯くして SO_x 吸収剤1 6から流出した排気ガスはバイパス通路2 1内に送り込まれる。

【0111】次いでステップ4 2 8では SO_x 量 Ws が下限値 MIN よりも小さくなつたか否かが判別され、 $Ws \geq MIN$ のときには処理サイクルを完了する。これに対して $Ws < MIN$ になるとステップ4 2 9に進んで切換弁2 4がバイパス閉位置に切換えられ、次いでステップ4 3 0に進んで SO_x , NO_x 放出フラグがリセットされる。 SO_x , NO_x 放出フラグがリセットされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従って $Ws > Ws_o$ となったときに $T_t \geq T > T_o$ であれば $Wn < MIN$ になってから $Ws < MIN$ になるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチ ($K = KK2$) にされると共に切換弁2 4がバイパス閉位置に保持される。斯くしてこの間に SO_x 吸収剤1 6から SO_x が放出され、放出された SO_x はバイパス通路2 1内に送り込まれることになる。

【0112】一方、ステップ4 2 3において $T > T_o$ であると判別されたときにはステップ4 3 1に進んで SO_x 量 Ws が下限値 MIN よりも小さくなつたか否かが判別される。 $Ws > MIN$ のときにはステップ4 3 2に進んで補正係数 K_t が $KK2$ とされる。補正係数 K_t が K_2 にされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされる。次いでステップ4 3 3では切換弁2 4がバイ

パス開位置に切換えられる。次いで処理サイクルを完了する。従って $Ws > Ws_o$ となつたときに $T > T_k$ であれば $Ws > Ws_o$ になってから $Ws < MIN$ になるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされると共に切換弁2 4がバイパス開位置に保持される。斯くしてこの間に SO_x 吸収剤1 6から SO_x が放出され、放出された SO_x はバイパス通路2 1内に送り込まれることになる。

【0113】一方、ステップ4 3 1において $Ws < MIN$ になったと判別されたときにはステップ4 3 4に進んで補正係数 K_t が $KK1$ とされ、次いでステップ4 3 5に進んで切換弁2 4がバイパス閉位置に切換えられる。次いでステップ4 3 6では NO_x 量 Wn が下限値 MIN よりも小さくなつたか否かが判別され、 $Wn \geq MIN$ のときには処理サイクルを完了する。これに対して $Wn < MIN$ になるとステップ4 3 7に進んで SO_x , NO_x 放出フラグがリセットされ、次いで処理サイクルを完了する。従って $Ws < MIN$ になると $Wn < MIN$ となるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチ ($K_t = KK1$) とされ、切換弁2 4はバイパス閉位置に保持される。従ってこの間に NO_x 吸収剤1 9から NO_x が放出されることになる。

【0114】一方、ステップ4 0 9において $K \geq 1.0$ であると判別されたとき、即ち燃焼室3内に供給すべき混合気の目標空燃比が理論空燃比又はリッチになるとステップ4 3 8に進んで NO_x 放出フラグがリセットされ、次いでステップ4 3 9に進んで SO_x , NO_x 放出フラグがリセットされる。次いでステップ4 4 0では図3 2に示す切換弁制御が行われる。この切換弁制御では図3 2に示されるようにまず初めにステップ4 4 1において SO_x 处理フラグがセットされているか否かが判別される。 SO_x 处理フラグがセットされていないときにはステップ4 4 2に進んで SO_x 量 Ws が設定値 Wk

($MIN < Wk < Ws_o$) よりも大きいか否かが判別される。 $Ws \leq Wk$ ときにはステップ4 4 4に進んで切換弁2 4がバイパス閉位置とされる。 $Ws \leq Wk$ のときには SO_x 吸収剤1 6から SO_x が放出されたとしても放出される SO_x が少ないので切換弁2 4はバイパス閉位置とされる。

【0115】これに対して $Ws > Wk$ のときにはステップ4 4 3に進んで SO_x 吸収剤1 6に流入する排気ガス温Tが設定値 T_o (図6 (A)) よりも高いか否かが判別される。 $T \leq T_o$ のときにはステップ4 4 4に進む。即ち $T \leq T_o$ のときには SO_x 吸収剤1 6からほとんど SO_x が放出されないので切換弁2 4はバイパス閉位置とされる。なお、切換弁2 4がバイパス閉位置に保持されているときに NO_x 吸収剤1 9からは NO_x が放出される。

【0116】一方、ステップ4 4 3において $T > T_o$ であると判断されるとステップ4 4 5に進んで SO_x 处理

フラグがセットされる。SO_x処理フラグがセットされるとステップ441からステップ446に進んで切換弁24がバイパス開位置に切換えられる。即ち、W_s>W_kであってT>T_oのときにはSO_x吸収剤16から或る程度の量のSO_xが放出されるので放出されたSO_xをバイパス通路21内に送り込むために切換弁24がバイパス開位置とされる。次いでステップ447ではSO_x量W_sが下限値M1Nよりも小さくなつたか否かが判別される。W_s<M1Nになるとステップ448に進んでSO_x処理フラグがリセットされる。SO_x処理フラグがリセットされると次の処理サイクルではステップ441からステップ442に進み、このときW_s≤W_kであると判別されるのでステップ444に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。

【0117】一方、K≥1.0の状態からK<1.0の状態に運転状態が変化したときにSO_x処理フラグがセットされている場合にはステップ410からステップ411に進んでSO_x処理フラグがリセットされる。次いでステップ412において切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。図33は燃料噴射時間TAUの算出ルーチンを示しており、このルーチンは図22に示すルーチンと全く同じである。

【0118】即ち図33を参照するとまず初めにステップ450において図3に示す機関運転状態に応じて定まる補正係数Kが算出される。次いでステップ451では図2に示すマップから基本燃料噴射時間TPが算出される。次いでステップ452ではNO_x放出フラグがセットされているか否かが判別され、NO_x放出フラグがセットされていないときにはステップ453に進んでSO_x, NO_x放出フラグがセットされているか否かが判別される。SO_x, NO_x放出フラグがセットされていないときにはステップ454に進んで補正係数KがK_tとされ、次いでステップ455では基本燃料噴射時間TPにK_tを乗算することによって燃料噴射時間TAU(=TP·K_t)が算出される。従ってNO_x放出フラグおよびSO_x, NO_x放出フラグがセットされていないときには燃焼室3内に供給される混合気の空燃比は補正係数Kにより定まる空燃比となる。

【0119】これに対してNO_x放出フラグがセットされるとステップ455にジャンプし、またSO_x, NO_x放出フラグがセットされるとステップ455に進む。NO_x放出フラグがセットされると図28から図32に示すルーチンにおいてK_t=KK1(KK1>1.0)とされるので燃焼室3内に供給される混合気はリッチとされ、またSO_x, NO_x放出フラグがセットされると図28から図32に示すルーチンにおいてK_t=KK1(KK1>1.0)又はK_t=KK2(KK2>1.0)とされるので燃焼室3内に供給される混合気はリッチとされる。

【0120】

【発明の効果】SO_x吸収剤からSO_xを放出した際にSO_x吸収剤から放出されたSO_xがNO_x吸収剤に吸収されるのを阻止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】内燃機関の全体図である。

【図2】基本燃料噴射時間のマップを示す図である。

【図3】補正係数Kを示す図である。

【図4】機関から排出される排気ガス中の未燃HC, COおよび酸素の濃度を概略的に示す線図である。

【図5】NO_xの吸放出作用を説明するための図である。

【図6】NO_x放出率およびSO_x放出率を示す線図である。

【図7】NO_xおよびSO_xの累積放出量を示す線図である。

【図8】SO_x放出制御の第1実施例のタイムチャートである。

【図9】SO_x, NO_x放出制御の第2実施例のタイムチャートである。

【図10】NO_x, SO_x放出制御の第3実施例のタイムチャートである。

【図11】NO_x, SO_x放出制御の第2実施例における空燃比の変化等を示すタイムチャートである。

【図12】フラグ・切換弁制御の第1実施例を示すフローチャートである。

【図13】フラグ・切換弁制御の第1実施例を示すフローチャートである。

【図14】フラグ・切換弁制御の第1実施例を示すフローチャートである。

【図15】切換弁制御のフローチャートである。

【図16】排気ガス温Tを示すマップである。

【図17】燃料噴射時間TAUを算出するためのフローチャートである。

【図18】フラグ・切換弁制御の第2実施例を示すフローチャートである。

【図19】フラグ・切換弁制御の第2実施例を示すフローチャートである。

【図20】フラグ・切換弁制御の第2実施例を示すフローチャートである。

【図21】切換弁制御のフローチャートである。

【図22】燃料噴射時間TAUを算出するためのフローチャートである。

【図23】フラグ・切換弁制御の第3実施例を示すフローチャートである。

【図24】フラグ・切換弁制御の第3実施例を示すフローチャートである。

【図25】フラグ・切換弁制御の第3実施例を示すフローチャートである。

【図26】切換弁制御のフローチャートである。

【図27】燃料噴射時間TAUを算出するためのフロ-

チャートである。

【図28】フラグ・切換弁制御の第4実施例を示すフローチャートである。

【図29】フラグ・切換弁制御の第4実施例を示すフローチャートである。

【図30】フラグ・切換弁制御の第4実施例を示すフローチャートである。

【図31】フラグ・切換弁制御の第4実施例を示すフローチャートである。

【図32】切換弁制御のフローチャートである。

【図33】燃料噴射時間TAUを算出するためのフローチャートである。

【符号の説明】

15…排気マニホールド

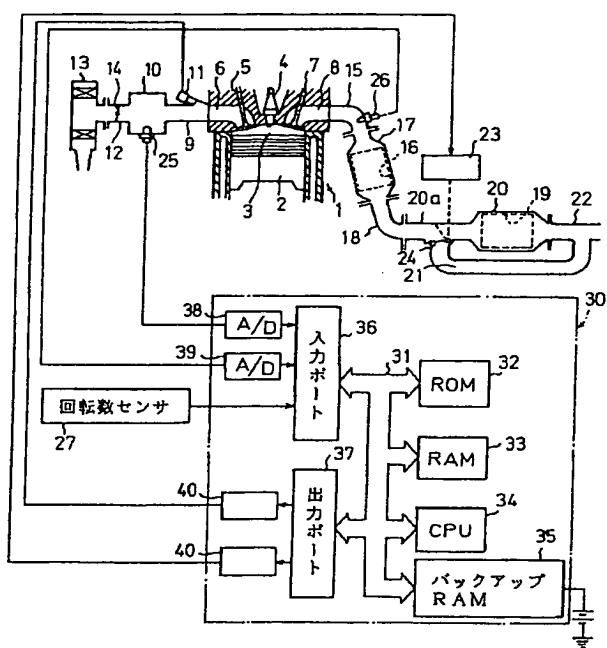
16…SO_x吸収剤

19…NO_x吸収剤

21…バイパス通路

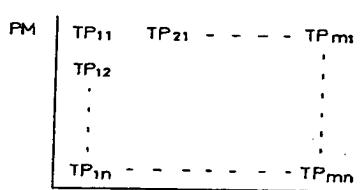
24…切換弁

【図1】

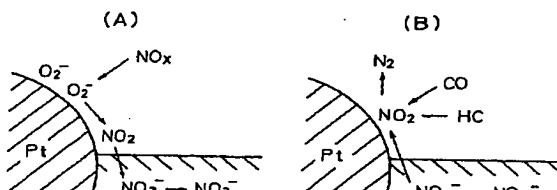


15…排気マニホールド
16…SO_x吸収剤
19…NO_x吸収剤
21…バイパス通路
24…切換弁

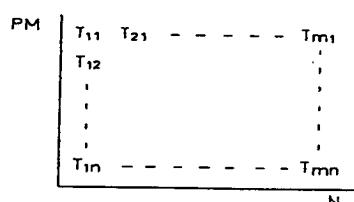
【図2】



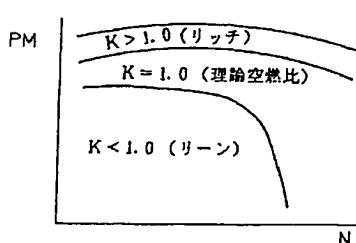
【図5】



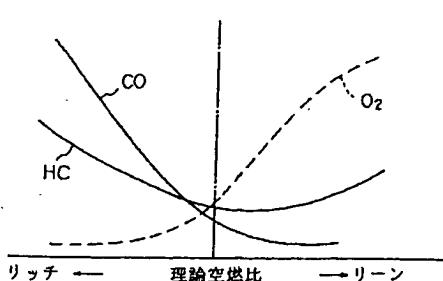
【図16】



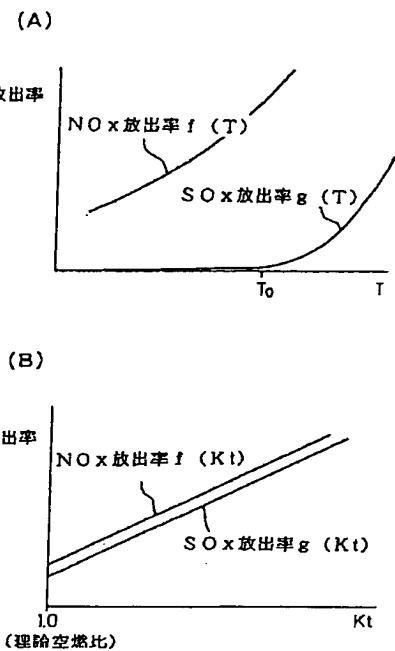
【図3】



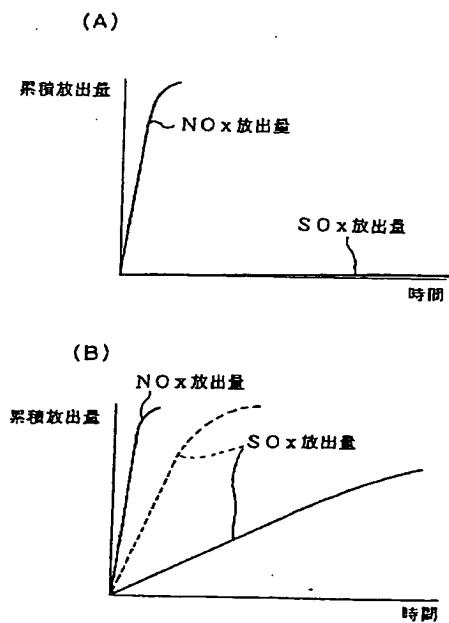
【図4】



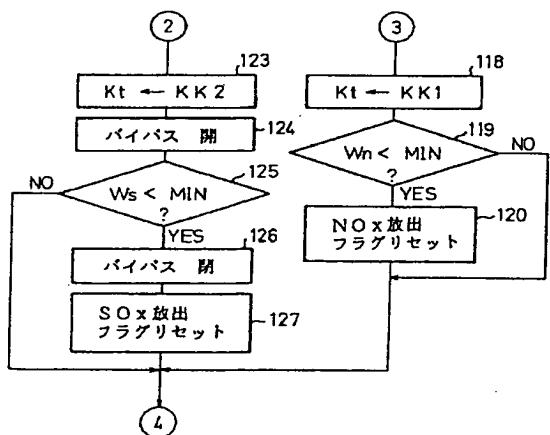
【図6】



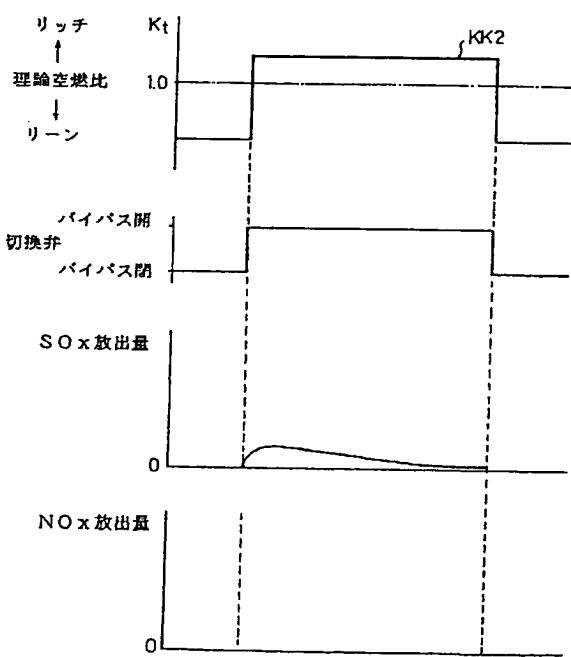
【図7】



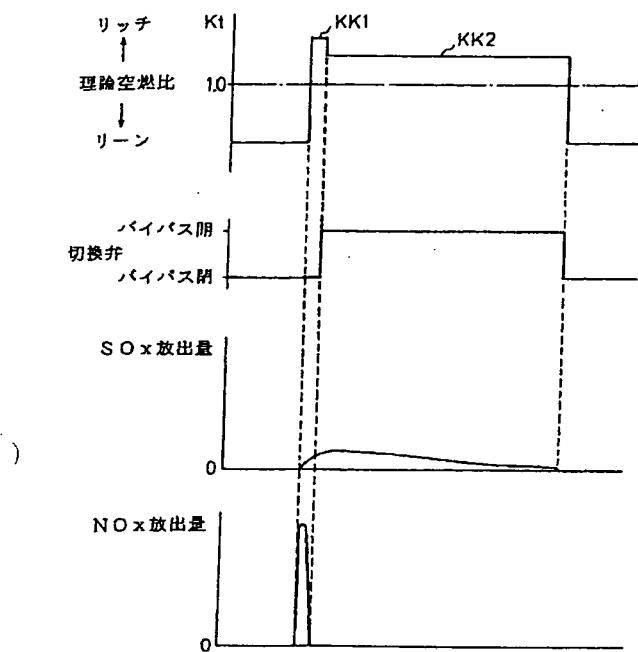
【図14】



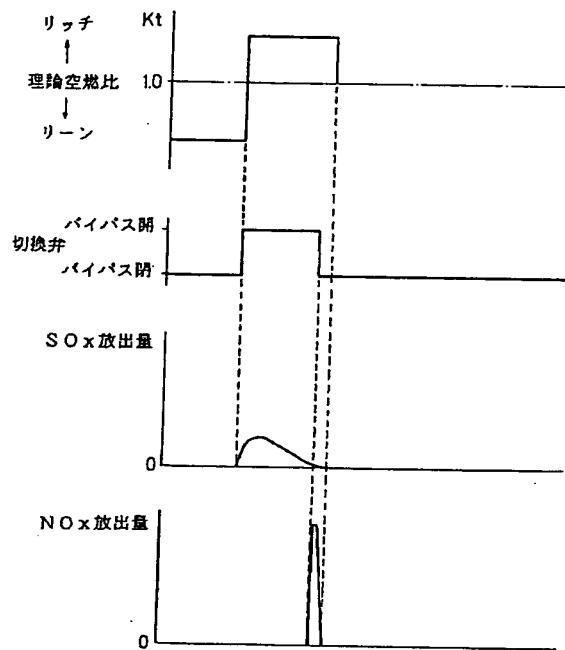
【図8】



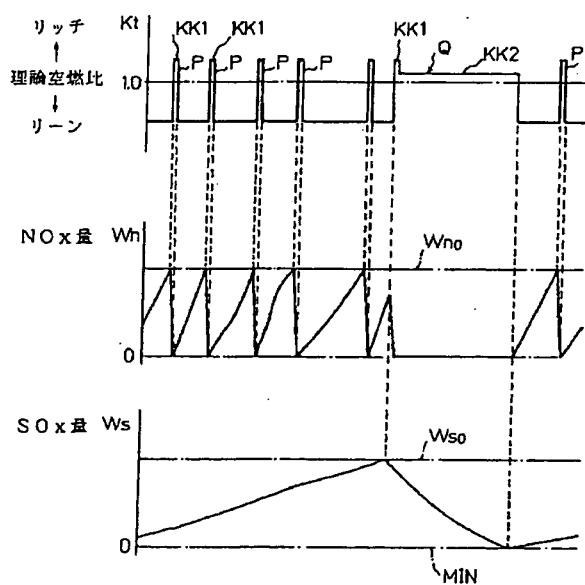
【図9】



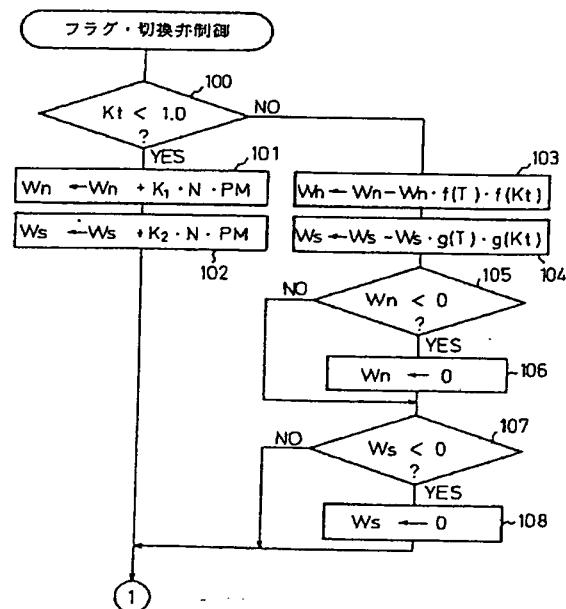
【図10】



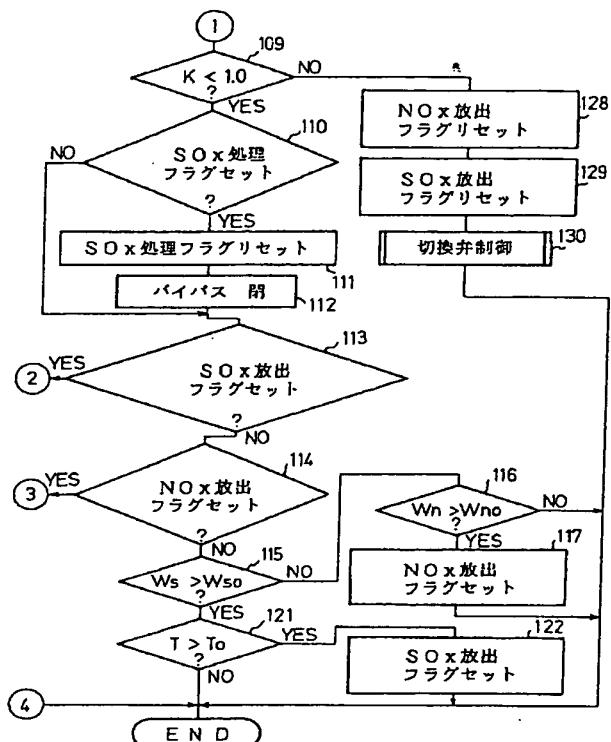
【図11】



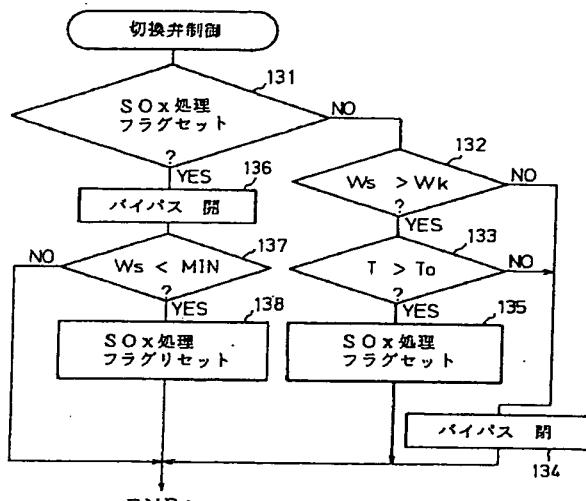
【図12】



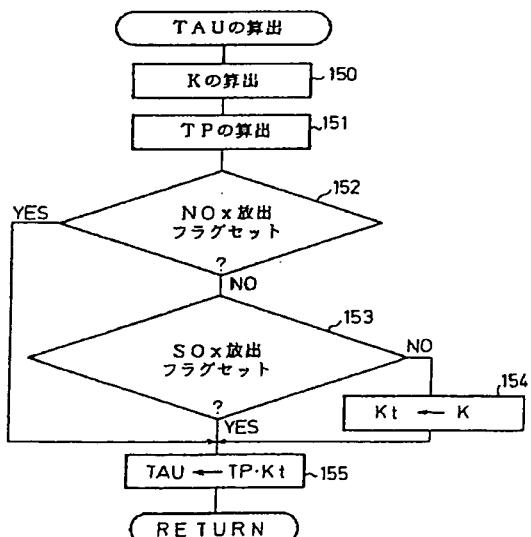
[图13]



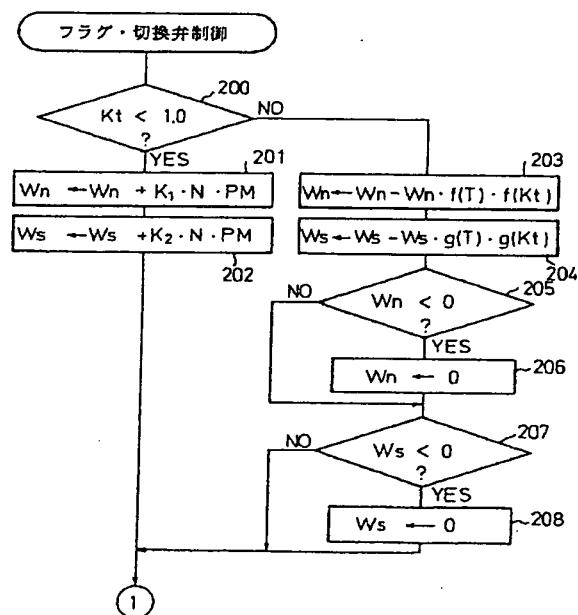
(图 15)



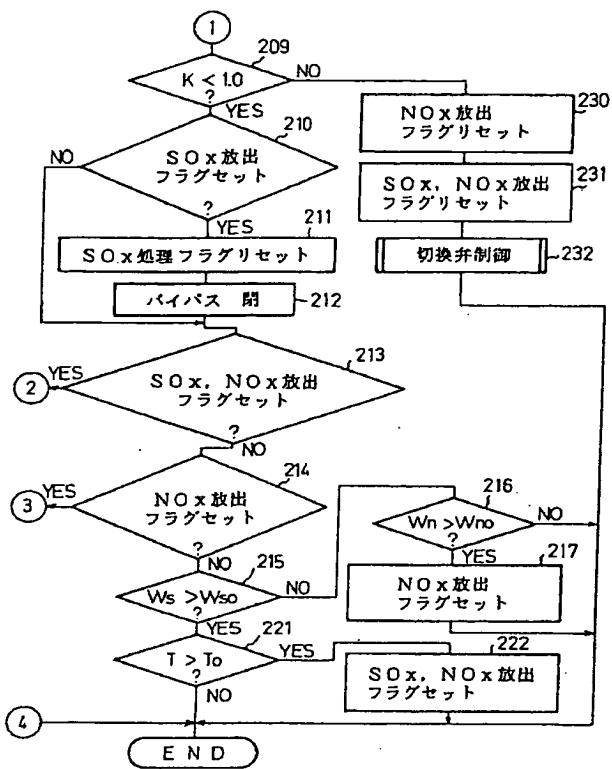
[图 17]



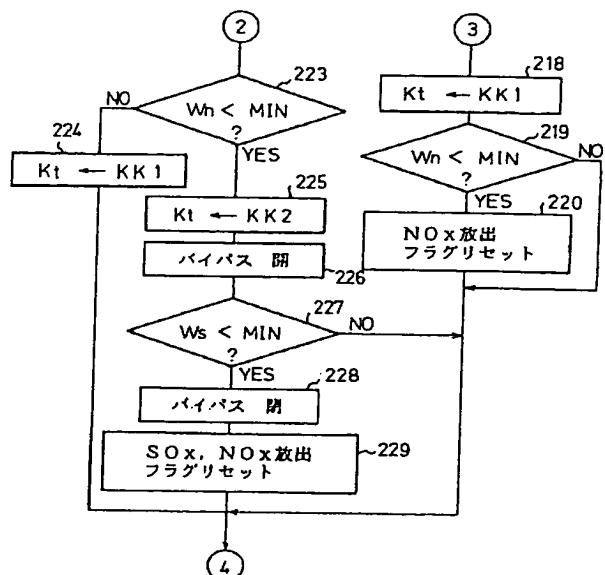
[図 18]



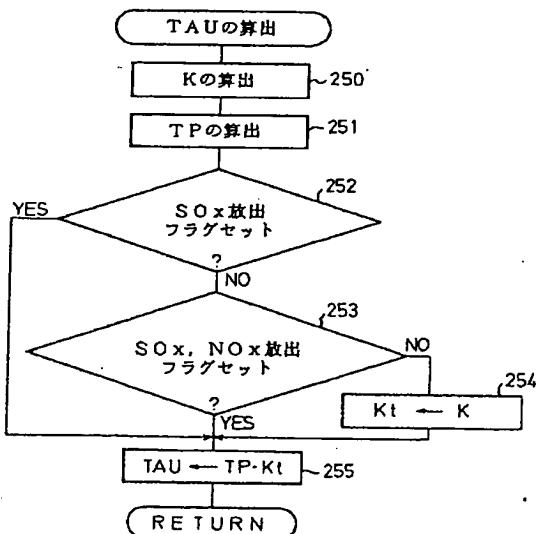
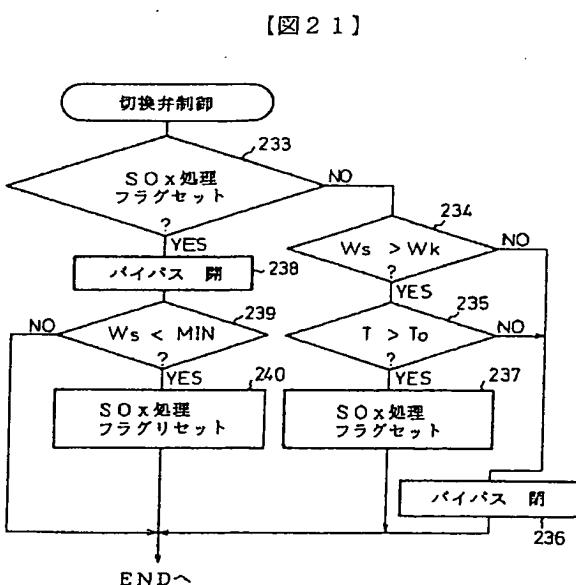
【図19】



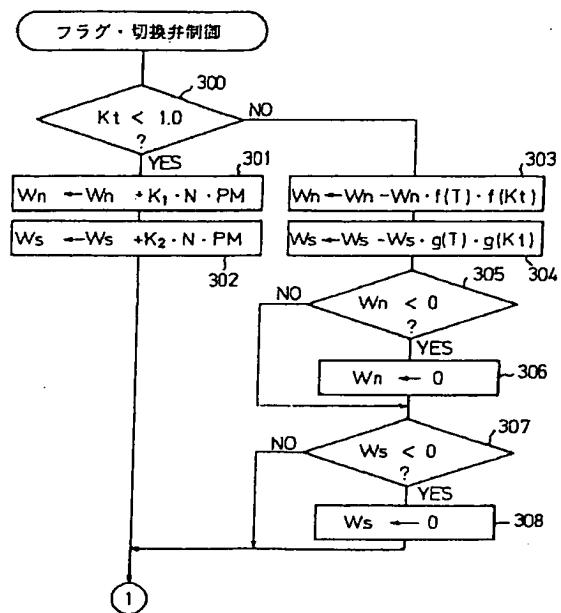
【図20】



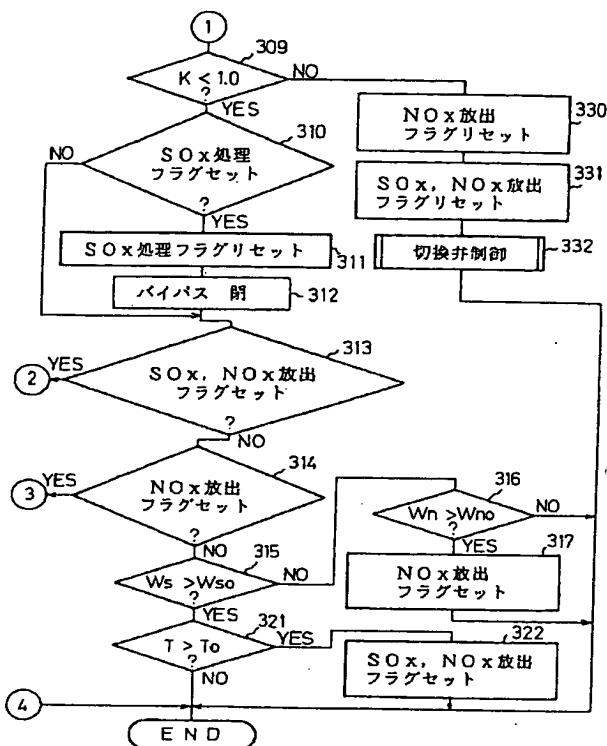
【図22】



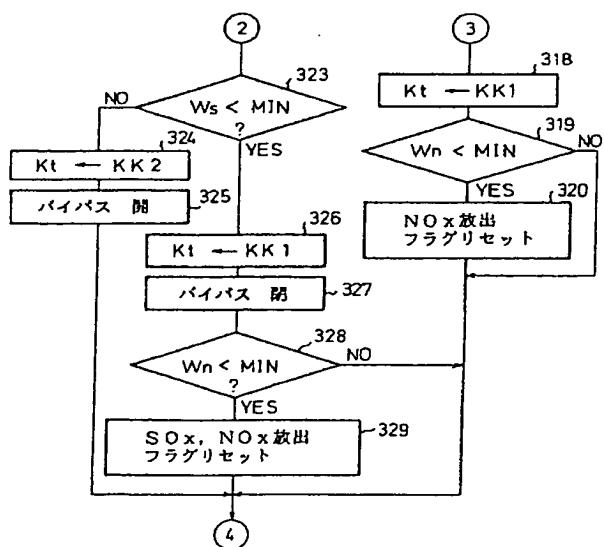
【図23】



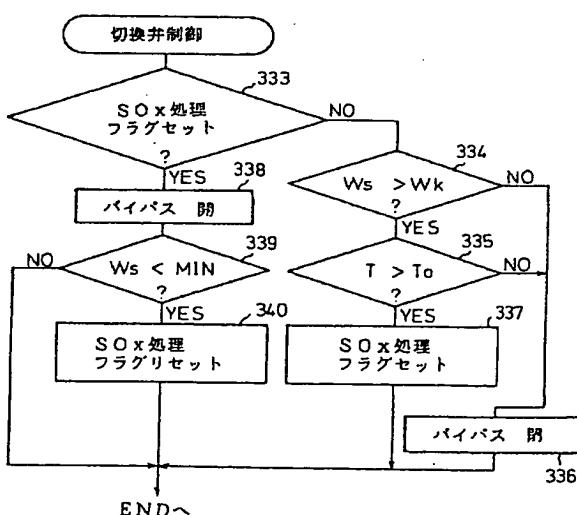
【図24】



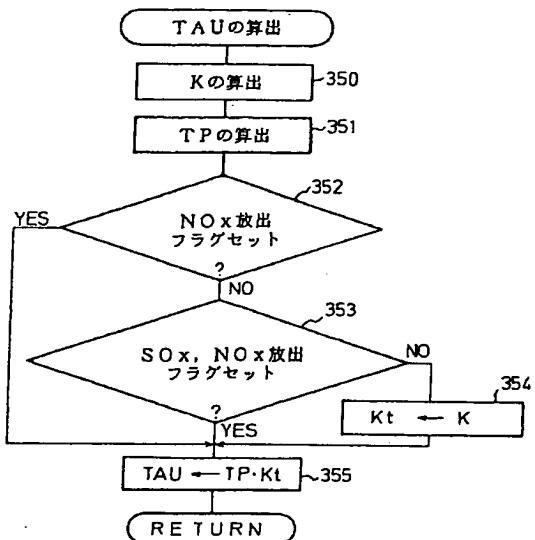
【図25】



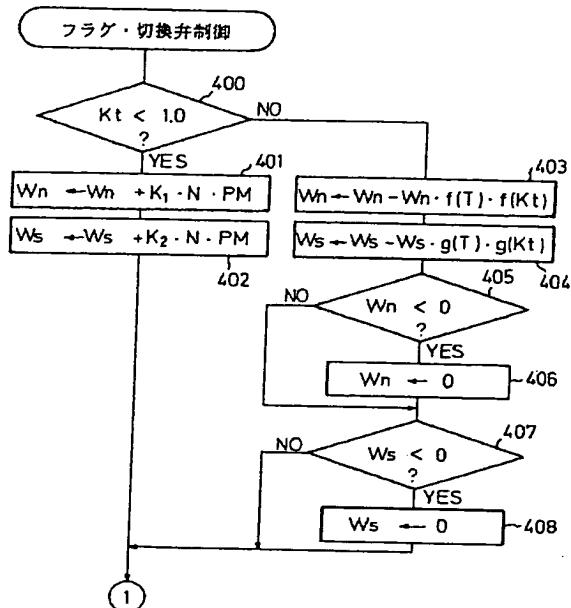
【図26】



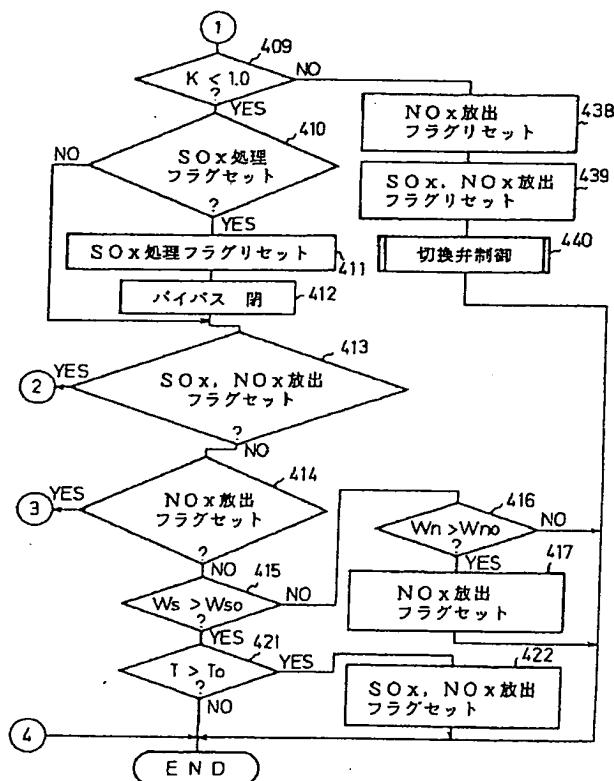
【図27】



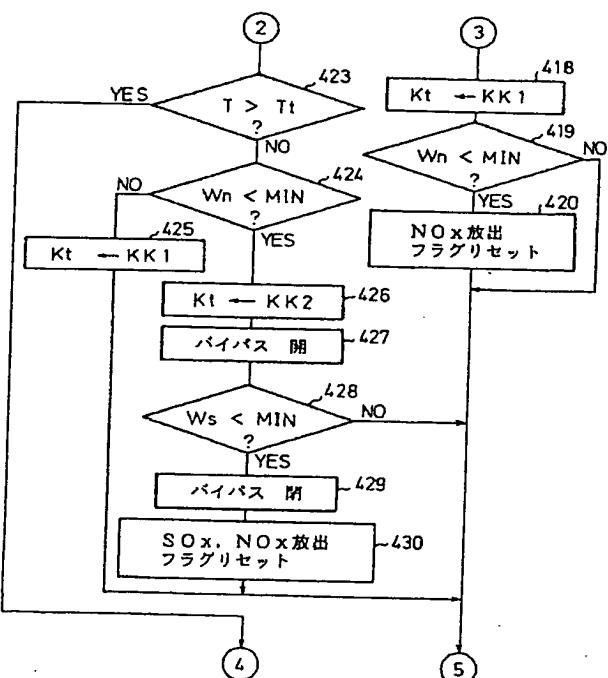
【図28】



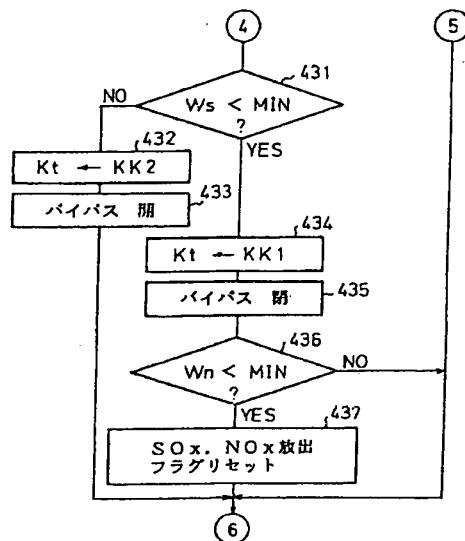
【図29】



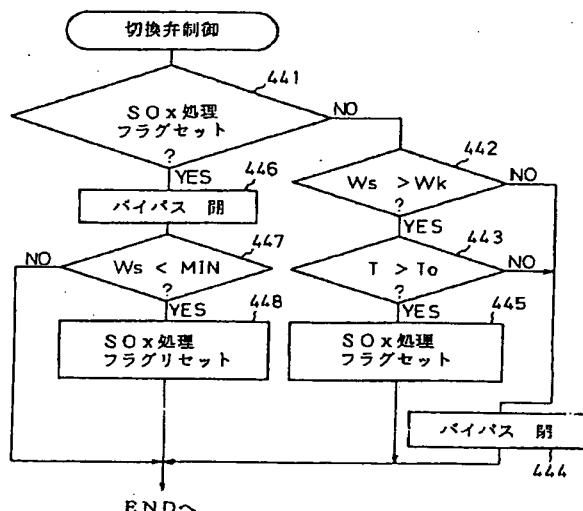
【図30】



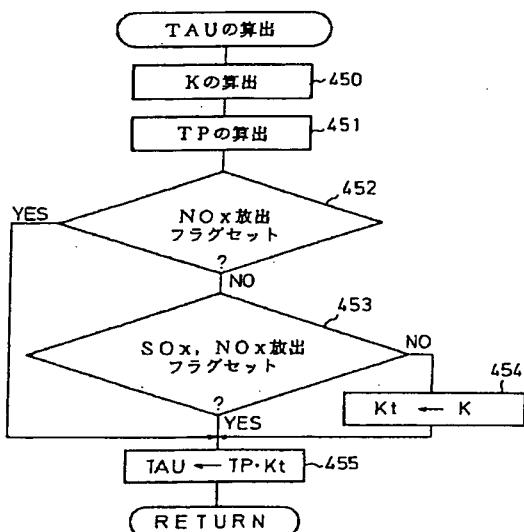
【図31】



【図32】



【図33】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

F 02 D 43/00

識別記号

3 0 1

府内整理番号

F I

F 02 D 43/00

技術表示箇所

3 0 1 T

(72) 発明者 中西 清

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 加藤 健治

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(56) 参考文献 特開 昭64-30643 (J P, A)
特開 平2-149715 (J P, A)
実開 平4-1617 (J P, U)

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] It is NOX when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is RIN. NOX absorbed when it absorbs and the oxygen density in the flowing exhaust gas was reduced NOX to emit While arranging an absorbent in an engine flueway It is SOX when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is RIN. It absorbs. SOX absorbed when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas became rich SOX to emit It is NOX about an absorbent. It arranges in the engine flueway of the absorbent upstream. SOX An absorbent and NOX An engine flueway to NOX located between absorbents While branching the bypass path which bypasses an absorbent, it is NOX to the tee of a bypass path. The change-over valve which makes exhaust gas flow into either an absorbent or a bypass path is arranged. NOX An absorbent to NOX Exhaust gas is NOX when it should emit. It is SOX while holding a change-over valve in the position which flows into an absorbent. The oxygen density in the exhaust gas which flows into an absorbent is reduced. SOX An absorbent to SOX Exhaust emission control device of the internal combustion engine which was made to make rich the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into a SOX absorbent while exhaust gas switches a change-over valve to the position which flows into a bypass path, when it should emit.

[Claim 2] SOX An absorbent to SOX Exhaust gas is NOX when it should emit. It is SOX while holding a change-over valve in the position which flows into an absorbent. It is SOX while switching a change-over valve for the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent to theoretical air fuel ratio or the position where rich is carried out and it pulls, and it continues and exhaust gas flows into a bypass path. Exhaust emission control device of the internal combustion engine according to claim 1 which was made to make rich the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent.

[Claim 3] SOX An absorbent to SOX It is SOX, while exhaust gas switches a change-over valve to the position which flows into a bypass path, when it should emit. The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich, and it pulls, it continues, and exhaust gas is NOX. It is SOX while holding a change-over valve in the position which flows into an absorbent. They are theoretical air fuel ratio or the exhaust emission control device of an internal combustion engine according to claim 1 which was made to make it rich about the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent.

[Claim 4] SOX An absorbent to SOX the time when it should emit -- SOX the setting temperature as which the temperature of an absorbent was determined beforehand -- the time of a low -- exhaust gas -- NOX while holding a change-over valve in the position which flows into an absorbent -- SOX Or it carries out rich. the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent -- theoretical air fuel ratio -- It is SOX while switching a change-over valve to the position where it pulls, and it continues and exhaust gas flows into a bypass path. It carries out rich [of the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent]. SOX An absorbent to SOX It is SOX when it should emit. It is SOX, while exhaust gas switches a change-over valve to the position which flows into a bypass path, when the temperature of an absorbent is higher than this setting temperature. The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich. It pulls and continues and exhaust gas is NOX. It is SOX while holding a change-over valve in the position which flows into an absorbent. They are theoretical air

fuel ratio or the exhaust emission control device of an internal combustion engine according to claim 1 which was made to make it rich about the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the exhaust emission control device of an internal combustion engine.

[0002]

[Description of the Prior Art] RIN -- the time of the air-fuel ratio of inflow exhaust gas being RIN in the internal combustion engine it was made to make a gaseous mixture burn -- NOX It absorbs. NOX absorbed when the oxygen density in inflow exhaust gas fell NOX to emit An absorbent is arranged in an engine flueway. RIN -- NOX generated when a gaseous mixture is made to burn NOX It absorbs with an absorbent. NOX NOX of an absorbent It is NOX before absorptance is saturated. The air-fuel ratio of the inflow exhaust gas to an absorbent is temporarily made rich, and it is NOX. An absorbent to NOX NOX emitted while making it emit The internal combustion engine it was made to return is already proposed by these people.

[0003] However, since sulfur is contained in fuel and an engine's lubricating oil, in exhaust gas, it is SOX. It is contained, therefore is this SOX with this internal combustion engine. NOX NOX It is absorbed by the absorbent. However, this SOX NOX It is NOX even if it makes rich the air-fuel ratio of the inflow exhaust gas to an absorbent. It is not emitted from an absorbent, therefore is NOX. SOX in an absorbent An amount will increase gradually. however, NOX SOX in an absorbent if an amount increases -- NOX NOX which an absorbent may absorb an amount -- gradually -- falling -- just -- being alike -- NOX an absorbent -- NOX It will become impossible to almost absorb. Then, it is SOX when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is RIN. SOX absorbed when it absorbed and the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas was made rich SOX to emit It is NOX about an absorbent. The internal combustion engine arranged in the engine flueway of the absorbent upstream is already proposed by these people (refer to application for a utility model patent No. 324279 [Showa four to]).

[0004] this internal combustion engine -- RIN -- the time of the gaseous mixture being made to burn -- SOX in exhaust gas SOX since it is absorbed by the absorbent -- SOX NOX arranged on the lower stream of a river of an absorbent an absorbent -- NOX It is absorbed. On the other hand, it is SOX. An absorbent to SOX It is made to emit and is NOX. An absorbent to NOX When making it emit, the gaseous mixture supplied in an engine cylinder is made rich.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it is NOX in this way. It is SOX in the engine flueway of the absorbent upstream. If the absorbent is arranged Namely, SOX The exhaust gas which flowed out of the absorbent is NOX. It is SOX if it is made to flow in an absorbent. An absorbent to SOX It emits. NOX An absorbent to NOX It is SOX when the gaseous mixture supplied in an engine cylinder that it should emit is made rich. SOX emitted from the absorbent NOX It flows in an absorbent and is this SOX. The problem that it will be absorbed by the NOX absorbent is produced.

[0006]

[Means for Solving the Problem] It is NOX, when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is RIN

according to this invention, in order to solve the above-mentioned trouble. It absorbs. NOX absorbed when the oxygen density in the flowing exhaust gas was reduced NOX to emit While arranging an absorbent in an engine flueway It is SOX when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is RIN. It absorbs. SOX absorbed when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas became rich SOX to emit An absorbent is arranged in the engine flueway of the NOX absorbent upstream. SOX An absorbent and NOX An engine flueway to NOX located between absorbents While branching the bypass path which bypasses an absorbent, it is NOX to the tee of a bypass path. The change-over valve which makes exhaust gas flow into either an absorbent or a bypass path is arranged. NOX An absorbent to NOX Exhaust gas is NOX when it should emit. It is SOX while holding a change-over valve in the position which flows into an absorbent. The oxygen density in the exhaust gas which flows into an absorbent is reduced. SOX An absorbent to SOX When it should emit, while exhaust gas switches a change-over valve to the position which flows into a bypass path, it is made to make rich the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into a SOX absorbent.

[0007] Moreover, it is SOX in order to solve the above-mentioned trouble according to this invention. An absorbent to SOX Exhaust gas is NOX when it should emit. It is SOX while holding a change-over valve in the position which flows into an absorbent. It is SOX while switching a change-over valve for the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent to theoretical air fuel ratio or the position where rich is carried out and it pulls, and it continues and exhaust gas flows into a bypass path. It is made to make rich the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an

[0008] in order [moreover,] to solve the above-mentioned trouble according to this invention -- SOX An absorbent to SOX when it should emit, while exhaust gas switches a change-over valve to the position which flows into a bypass path -- SOX the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent -- rich -- carrying out -- pulling -- continuing -- exhaust gas -- NOX while holding a change-over valve in the position which flows into an absorbent -- SOX the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent -- theoretical air fuel ratio -- or it is made to make it rich

[0009] Furthermore It is SOX in order to solve the above-mentioned trouble according to this invention. An absorbent to SOX When it should emit alike -- SOX the setting temperature as which the temperature of an absorbent was determined beforehand -- the time of a low -- exhaust gas -- NOX while holding a change-over valve in the position which flows into an absorbent -- SOX Or it carries out rich. the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent -- theoretical air fuel ratio -- It is SOX while switching a change-over valve to the position where it pulls, and it continues and exhaust gas flows into a bypass path. It carries out rich [of the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent]. SOX An absorbent to SOX It is SOX when it should emit. It is SOX, while exhaust gas switches a change-over valve to the position which flows into a bypass path, when the temperature of an absorbent is higher than this setting temperature. The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich. pulling -- continuing -- exhaust gas -- NOX while holding a change-over valve in the position which flows into an absorbent -- SOX the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent -- theoretical air fuel ratio -- or it is made to make it rich

[0010]

[Function] By invention according to claim 1, it is NOX. An absorbent to NOX It is SOX when it should emit. It is SOX while the oxygen density in the exhaust gas which flows into an absorbent is made to fall. The exhaust gas which flowed out of the absorbent is NOX. It is made to flow into an absorbent and is SOX. An absorbent to SOX It is SOX when it should emit. It is SOX while the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich. The exhaust gas which flowed out of the absorbent is made

[0011] Invention according to claim 2 is SOX. Discharge speed is NOX. When late compared with discharge speed, are suitable. this invention -- SOX the time when it should emit -- SOX the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent -- theoretical air fuel ratio -- or -- rich -- carrying out -- SOX the exhaust gas which flowed out of the absorbent -- NOX making it flow into an absorbent - - first -- introduction NOX An absorbent to NOX It is made to emit. Subsequently, SOX The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich, and it is SOX. An absorbent to SOX

It is this SOX while making it emit. It is made to flow in a bypass path.

[0012] By invention according to claim 3, it is SOX. When it should emit, it is SOX first. The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich, and it is SOX. An absorbent to SOX It is this SOX while making it emit. It is made to flow in a bypass path. subsequently, SOX the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent -- theoretical air fuel ratio -- or -- rich -- carrying out -- SOX the exhaust gas which flowed out of the absorbent -- NOX making it flow into an absorbent - - NOX An absorbent to NOX It is made to emit.

[0013] By invention according to claim 4, it is SOX. It is SOX when it should emit. The temperature of an absorbent At the time of a low Namely, SOX Discharge speed is NOX. It compares with discharge speed. when late the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into a ** SOX absorbent -- theoretical air fuel ratio -- or -- rich -- carrying out -- SOX the exhaust gas which flowed out of the absorbent -- NOX making it flow into an absorbent -- first -- the introduction NOX absorbent to NOX It is made to emit. Subsequently, SOX The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich, and it is SOX. An absorbent to SOX It is this SOX while making it emit. It is made to flow in a bypass path. On the other hand, SOX It is SOX when it should emit. When the temperature of an absorbent is high, Namely, SOX The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into a SOX absorbent first when discharge speed is quick is made rich, and it is SOX. An absorbent to SOX It is this SOX while making it emit. It is made to flow in a bypass path. subsequently, SOX the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent -- theoretical air fuel ratio -- or -- rich -- carrying out -- SOX the exhaust gas which flowed out of the absorbent -- NOX making it flow into an absorbent -- NOX An absorbent to NOX It is made to emit.

[0014]

[Example] if drawing 1 is referred to -- 1 -- an engine main part and 2 -- a piston and 3 -- in an inlet valve and 6, a suction port and 7 show an exhaust valve and 8 shows [a combustion chamber and 4 / an ignition plug and 5] an exhaust air port, respectively A suction port 6 is connected with a surge tank 10 through the corresponding branch pipe 9, and the fuel injection valve 11 which injects fuel towards the inside of a suction port 6, respectively is attached in each branch pipe 9. A surge tank 10 is connected with an air cleaner 13 through an air intake duct 12, and a throttle valve 14 is arranged in an air intake duct 12. On the other hand, the exhaust air port 8 minds an exhaust manifold 15, and is SOX. It connects with the casing 17 which built in the absorbent 16, the outlet section of casing 17 minds an exhaust pipe 18, and it is NOX. It connects with the casing 20 which built in the absorbent 19.

[0015] The bypass path 21 branches from entrance section 20a of casing 20, and the change-over valve 24 controlled by the actuator 23 is arranged at the tee of the bypass path 21 from entrance section 20a of casing 20 where this bypass path 21 is connected to the exhaust pipe 22 connected to the outlet section of casing 20. This change-over valve 24 closes the entrance section of the bypass path 21, as shown by the solid line of drawing 1 with an actuator 23, and it is NOX. It is NOX as the bypass closed position which opens the entrance section to an absorbent 19 fully is shown by the dashed line of drawing 1. It is controlled by one position of the bypass open positions which close the entrance section to an absorbent 19, and open the entrance section of the bypass path 21 fully.

[0016] An electronic control unit 30 consists of a digital computer, and possesses ROM (read-only memory)32, RAM (RAM)33 and CPU (microprocessor)34 which were mutually connected by the bidirectional bus 31, the backup RAM 35 always connected to the power supply, input port 36, and an output port 37. In a surge tank 10, the pressure sensor 25 which generates the output voltage proportional to the absolute pressure in a surge tank 10 is attached, and the output voltage of this pressure sensor 25 is inputted into input port 36 through A-D converter 38. SOX The temperature sensor 26 which generates the output voltage proportional to the exhaust gas temperature in the exhaust manifold 15 of the absorbent 16 upstream is arranged, and the output voltage of this temperature sensor 26 is inputted into input port 36 through A-D converter 39. Moreover, the rotational frequency sensor 27 which generates the output pulse showing an engine rotational frequency is connected to input port 36. On the other hand, an output port 37 is connected to a fuel injection valve 11 and an actuator 23 through the corresponding drive circuit 40, respectively.

[0017] In the internal combustion engine shown in drawing 1, fuel injection duration TAU is computed for example, based on the following formula.

$TAU = TP \cdot K$ -- TP shows basic fuel injection duration here, and K shows the correction factor. The basic fuel injection duration TP shows fuel injection duration required to make into theoretical air fuel ratio the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder. This basic fuel injection duration TP is beforehand found by experiment, and is beforehand memorized in ROM32 in the form of a map as shown in drawing 2 as the absolute pressure PM of the surge tank 10 showing an engine load, and a function of the engine rotational frequency N. If a correction factor K is a coefficient for controlling the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder and it is $K = 1.0$, the gaseous mixture supplied in an engine cylinder will serve as theoretical air fuel ratio. On the other hand, if the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder will become larger than theoretical air fuel ratio if set to $K < 1.0$, namely, it becomes RIN and it is set to $K > 1.0$, the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder will become smaller than theoretical air fuel ratio, namely, will become rich.

[0018] The value of this correction factor K is beforehand defined to the absolute pressure PM in a surge tank 10, and the engine rotational frequency N, and drawing 3 shows one example of the value of this correction factor K. In the example shown in drawing 3, absolute pressure PM in a surge tank 10 is made into the value with the value of a correction factor K comparatively smaller than 1.0 in a low field, i.e., a load operating range in engine low, therefore the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder is made into RIN at this time. On the other hand, the value of a correction factor K is set to 1.0, therefore let the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder be theoretical air fuel ratio at this time, the field where absolute pressure PM is comparatively high, i.e., an engine heavy load operating range, in a surge tank 10. Moreover, the value of a correction factor K is made into a bigger value than 1.0, therefore is made rich [the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder] in the field where the absolute pressure PM in a surge tank 10 becomes the highest, i.e., an engine full-load-running field, at this time. the frequency by which low Naka load operation is usually carried out in an internal combustion engine -- most -- high -- therefore, most in an operating period -- setting -- RIN -- a gaseous mixture is made to burn

[0019] Drawing 4 shows roughly the concentration of the typical component in the exhaust gas discharged from a combustion chamber 3. unburnt [in the exhaust gas discharged from a combustion chamber 3 so that drawing 4 may show] -- oxygen O₂ in the exhaust gas which the concentration of HC and CO increases, so that the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes rich, and is discharged from a combustion chamber 3 Concentration increases, so that the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes RIN.

[0020] NOX held in casing 20 An absorbent 19 makes an alumina support and at least one chosen from an alkaline earth like Potassium K, Sodium Na, Lithium Li, alkali metal like Caesium Cs, Barium Ba, and Calcium calcium, Lanthanum La, and rare earth like Yttrium Y and noble metals like Platinum Pt are supported on this support. An engine inhalation-of-air path and NOX It is NOX about the ratio of the air supplied in the flueway of the absorbent 19 upstream, and fuel (hydrocarbon). It is this NOX if the air-fuel ratio of the inflow exhaust gas to an absorbent 19 is called. An absorbent 19 is NOX when the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is RIN. NOX which was absorbed, and was absorbed when the oxygen density in inflow exhaust gas fell NOX to emit An absorption/emission action is performed. In addition, NOX When fuel (hydrocarbon) or air is not supplied in the flueway of the absorbent 19 upstream, the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is in agreement with the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3. therefore -- this case -- NOX the time of the air-fuel ratio of the gaseous mixture by which an absorbent 19 is supplied in a combustion chamber 3 being RIN -- NOX the gaseous mixture which absorbs and is supplied in a combustion chamber 3 -- NOX absorbed when the inner oxygen density fell It will emit.

[0021] Above-mentioned NOX It will be this NOX if an absorbent 19 is arranged in an engine flueway. An absorbent 19 is actually NOX. Although an absorption/emission action is performed, there is also a portion which is not clear about the detailed mechanism of this absorption/emission action. However, it

is thought that this absorption/emission action is performed by the mechanism as shown in drawing 5. Next, it becomes the same mechanism, even if it uses other noble metals, alkali metal, an alkaline earth, and rare earth, although this mechanism is explained taking the case of the case where support is made to support Platinum Pt and Barium Ba.

[0022] That is, as the oxygen density in inflow exhaust gas will increase sharply if inflow exhaust gas becomes remarkable RIN, and shown in drawing 5 (A), it is these oxygen O₂. O₂ - Or it adheres to the front face of Platinum Pt in the form of O₂- on the other hand -- NO in inflow exhaust gas -- the front-face top of Platinum Pt -- O₂- or O₂- reacting -- NOX It becomes (2 NO+O₂ → 2NO₂). Subsequently, generated NO₂ A part is a nitrate ion NO₃, as shown in drawing 5 (A), being absorbed in an absorbent and combining with a barium oxide BaO oxidizing on Platinum Pt. - It is spread in an absorbent in a form. Thus, NOX NOX It is absorbed in an absorbent 19.

[0023] As long as the oxygen density in inflow exhaust gas is high, it is NO₂ in the front face of Platinum Pt. It is generated and is NOX of an absorbent. It is NO₂ unless absorptance is saturated. It is absorbed in an absorbent and is a nitrate ion NO₃. - It is generated. On the other hand, the oxygen density in inflow exhaust gas falls, and it is NO₂. When the amount of generation falls, a reaction progresses to an opposite direction (NO₃ → NO₂), and it is the nitrate ion NO₃ in an absorbent thus. - NO₂ It is emitted from an absorbent in a form. That is, it is NOX if the oxygen density in inflow exhaust gas falls. An absorbent 19 to NOX It will be emitted. It will be NOX, even if the air-fuel ratio of inflow exhaust gas will be RIN, if the oxygen density in inflow exhaust gas will fall if the degree of RIN of inflow exhaust gas becomes low as shown in drawing 4, therefore the degree of RIN of inflow exhaust gas is made low. An absorbent 19 to NOX It will be emitted.

[0024] when the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 at this time is made rich on the other hand and the air-fuel ratio of inflow exhaust gas becomes rich, it is shown in drawing 4 -- as -- unburnt [from an engine / a lot of] -- HC and CO discharge -- having -- unburnt [these] -- HC and CO -- oxygen O₂- on Platinum Pt Or you react with O₂- and it is made to oxidize. if the air-fuel ratio of inflow exhaust gas becomes rich, in order [moreover,] for the oxygen density in inflow exhaust gas to fall to a degree very much -- an absorbent to NO₂ it emits -- having -- this NO₂ it is shown in drawing 5 (B) -- as -- unburnt -- you react with HC and CO and it is made to return Thus, it is NO₂ on the front face of Platinum Pt. When it stops existing, it is NO₂ from an absorbent to the degree from a degree. It is emitted. Therefore, if the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is made rich, it is NOX to the inside of a short time. An absorbent 19 to NOX It will be emitted.

[0025] that is, the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is made rich -- not rich -- introduction unburnt -- HC and CO -- O₂- on Platinum Pt Or you react immediately with O₂- and it is made to oxidize. subsequently, O₂- on Platinum Pt or -- even if O₂- is consumed -- yet -- unburnt -- if HC and CO remain -- unburnt [this] -- NOX emitted by HC and CO from the absorbent And NOX discharged by the engine It is made to return. Therefore, if the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is made rich, it will be NOX to the inside of a short time. NOX absorbed by the absorbent 19 It is emitted and, moreover, is this emitted NOX. Since it is returned, it is NOX in the atmosphere. Being discharged can be prevented. Moreover, NOX An absorbent 19 is NOX, even if it makes the air-fuel ratio of inflow exhaust gas into theoretical air fuel ratio, since it has the function of a reduction catalyst. NOX emitted from the absorbent 19 It is made to return. however -- the case where the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is made into theoretical air fuel ratio -- NOX An absorbent 19 to NOX gradually -- **** -- the total absorbed by the NOX absorbent 19 since it is not emitted -- NOX Time long a little to making it emit is required.

[0026] By the way, it will be NOX, even if the air-fuel ratio of inflow exhaust gas will be RIN, if the degree of RIN of the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is made low as mentioned above. An absorbent 19 to NOX It is emitted. Therefore, NOX An absorbent 19 to NOX What is necessary is just to make the oxygen density in inflow exhaust gas fall to making it emit. However, NOX An absorbent 19 to NOX It is NOX that the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is RIN even if emitted. It sets to an absorbent 19 and is NOX. It is returned and is [**, therefore] NOX in this case. The catalyst which may return NOX is prepared in the lower stream of a river of an absorbent 19, or it is NOX. It is necessary to supply a

reducing agent to the lower stream of a river of an absorbent 19. Of course, it is NOX in this way. It sets on the lower stream of a river of an absorbent 19, and is NOX. Returning is NOX more nearly rather than it, although it is possible. It sets to an absorbent 19 and is NOX. To return is more desirable. therefore -- the example by this invention -- NOX An absorbent 19 to NOX the time when it should emit -- the air-fuel ratio of inflow exhaust gas -- theoretical air fuel ratio -- or it is made rich -- having -- it -- NOX NOX emitted from the absorbent 19 NOX It is made to return in an absorbent 19.

[0027] By the way, since it is supposed at the time of full load running that the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is rich as mentioned above in the example by this invention, and a gaseous mixture is made into theoretical air fuel ratio at the time of heavy load operation, it is NOX at the time of full load running and heavy load operation. An absorbent 19 to NOX It will be emitted. however -- if the frequency in which such full load running or heavy load operation is performed is low -- the time of full load running and heavy load operation -- NOX An absorbent 19 to NOX ***** it is emitted -- RIN -- while the gaseous mixture is made to burn -- NOX NOX by the absorbent 19 absorptance -- being saturated -- thus -- NOX an absorbent 19 -- NOX It will become impossible to absorb. therefore, RIN -- when the gaseous mixture is made to continue and burn, or it makes rich periodically the air-fuel ratio of inflow exhaust gas -- or the air-fuel ratio of inflow exhaust gas -- periodic -- theoretical air fuel ratio -- carrying out -- NOX from an absorbent 19 -- periodic -- NOX It is necessary to make it emit.

[0028] By the way, in exhaust gas, it is SOX. It is contained and is NOX. In an absorbent 19, it is not only NOX but SOX. It is absorbed. This NOX SOX to an absorbent 19 An absorption mechanism is NOX. It is thought that it is the same as an absorption mechanism. Namely, NOX If it explains taking the case of the case where Platinum Pt and Barium Ba are made to support, on support like the time of explaining an absorption mechanism the time of the air-fuel ratio of inflow exhaust gas being RIN as mentioned above -- oxygen O₂ O₂₋ or the form of O₂₋ the front face of Platinum Pt -- adhering -- *** - SO₂ in inflow exhaust gas the front face of Platinum Pt -- O₂₋ or O₂₋ reacting -- SO₃ It becomes.

Subsequently, generated SO₃ A part is sulfate-ion SO₄²⁻, being absorbed in an absorbent and combining with a barium oxide BaO oxidizing further on Platinum Pt. - Sulfate BaSO₄ which was spread in the absorbent in the form and stabilized It generates.

[0029] However, this sulfate BaSO₄ Even if it is stable, and is hard to decompose and makes rich the air-fuel ratio of inflow exhaust gas, it is a sulfate BaSO₄. It remains as it is, without being decomposed. Therefore, NOX It is a sulfate BaSO₄ as time passes in an absorbent 19. It is NOX as it will increase and time passes thus. NOX which an absorbent 19 may absorb An amount will fall.

[0030] Then, at the example by this invention, it is NOX. It is SOX to an absorbent 19. It is SOX when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is RIN so that it may not flow. SOX absorbed when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas became rich, while absorbing SOX which emits and has the function of a three way component catalyst It is NOX about an absorbent 16. It arranges for the upstream of an absorbent 19. this SOX an absorbent 16 -- SOX the time of the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 being RIN -- SOX NOX although absorbed -- SOX NOX absorbed when the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 was made rich not only -- absorbed SOX It emits.

[0031] It is NOX as mentioned above. With an absorbent 19, it is SOX. Sulfate BaSO₄ stabilized when absorbed It is formed and, as a result, is NOX. It is SOX even if it makes rich the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 19. NOX It is no longer emitted from an absorbent 19. Therefore, it is SOX when the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into the SOX absorbent 16 is made rich. An absorbent 16 to SOX SOX absorbed in order to make it emitted Sulfate-ion SO₄²⁻ - It is made to exist in an absorbent in a form, or is a sulfate BaSO₄. Though generated, it is a sulfate BaSO₄. It is necessary to make it exist in an absorbent in the state where it is not stabilized. SOX which makes this possible The absorbent which supported at least one chosen from transition metals like Copper Cu, Iron Fe, Manganese Mn, and Nickel nickel, Sodium Na, Titanium Ti, and Lithium Li on the support which consists of an alumina as an absorbent 16 can be used.

[0032] This SOX With an absorbent 16, it is SOX. SO₂ contained in exhaust gas when the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 is RIN It is sulfate-ion SO₄²⁻, oxidizing on the

surface of an absorbent. - In a form, it is absorbed in an absorbent and, subsequently to in an absorbent, is spread. In this case, SOX It is SO₂ when Platinum Pt is made to support on the support of an absorbent 16. It becomes easy to adhere on Platinum Pt in the form of SO₃²⁻, and is SO₂ thus. It becomes that it is easy to be absorbed in an absorbent in the form of sulfate-ion SO₄²⁻. Therefore, SO₂ It is SOX in order to promote absorption. It is desirable to make Platinum Pt support on the support of an absorbent 16. It is SOX as mentioned above. It is SOX if the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 becomes RIN. SOX It is absorbed by the absorbent 16, therefore is SOX. In the NOX absorbent 19 prepared in the lower stream of a river of an absorbent 16, it is NOX. It will be absorbed.

[0033] On the other hand, it is SOX as mentioned above. SOX absorbed by the absorbent 16 Sulfate-ion SO₄²⁻ - It is spread in an absorbent in the form, or has become a sulfate BaSO₄ in the unstable state. Therefore, SOX It is SOX if the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 becomes rich. SOX absorbed by the absorbent 16 SOX It will be emitted from an absorbent 16.

[0034] Next, it is NOX, referring to drawing 6 . NOX from an absorbent 19 A discharge operation and SOX SOX from an absorbent 16 A discharge operation is explained. Drawing 6 (A) is SOX. An absorbent 16 and NOX When the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 19 is made rich ** NOX An absorbent 19 and SOX Temperature T and NOX of an absorbent 16 Rate [from an absorbent 19] of NOX discharge f (T), and SOX SOX from an absorbent 16 The relation with rate of discharge g (T) is shown. the correction factor [as opposed to the basic fuel injection duration TP in drawing 6 (B)] Kt (Kt=1.0 -- theoretical air fuel ratio --) Kt> They are RIN and NOX from the NOX absorbent 19 at richness and Kt<1.0 in 1.0. Rate of discharge f (Kt), and SOX The relation with rate [from an absorbent 16] of SOX discharge g (Kt) is shown.

[0035] NOX With an absorbent 19, it is NOX. If the temperature of an absorbent 19 is about 150 degrees C or more, it is NO₂ on a platinum Pt front face. If it stops existing, a reaction progresses in the direction [immediately / (NO₃-->NO₂)], and it is NOX from an absorbent. It is emitted immediately. Therefore, it is NOX as shown in drawing 6 (A). It is NOX even if the temperature of an absorbent 19 is quite low. Rate of discharge f (T) becomes quite high. Namely, NOX It is NOX at a quite quick speed. It will be emitted from an absorbent 19. In addition, it is NOX as shown in drawing 6 (A). It is NOX, so that the temperature T of an absorbent 19 becomes high. Rate of discharge f (T) is NOX, so that it becomes high and the value of a correction factor Kt becomes large (i.e., so that a degree with the rich air-fuel ratio of exhaust gas becomes high). Rate of discharge f (Kt) becomes high.

[0036] On the other hand, SOX SOX absorbed by the absorbent 16 NOX NOX absorbed by the absorbent 19 It compares, since it is stable, it decomposes, and they are ***** and this SOX. Decomposition is SOX. The temperature T of an absorbent 16 is SOX. Unless it exceeds the temperature To which becomes settled according to the kind of absorbent 16, it is not fully generated. Therefore, it is SOX as shown in drawing 6 (A). The temperature T of an absorbent 16 is SOX when lower than To. It is very low, namely, rate of discharge g (T) is SOX. From an absorbent 16, it is almost SOX. It is not emitted but is SOX. It is SOX if the temperature T of an absorbent 16 exceeds To. SOX from an absorbent 16 A discharge operation is started substantially. In addition, SOX It is SOX even if it attaches. It is SOX, as it is shown in drawing 6 (A), if the temperature T of an absorbent 16 exceeds To. It is SOX, so that the temperature T of an absorbent 16 becomes high. It is SOX, so that the value of a correction factor Kt becomes large, as rate of discharge g (T) becomes high and it is shown in drawing 6 (B). Rate of discharge g (Kt) becomes high.

[0037] Drawing 7 (A) is NOX. An absorbent 19 and SOX The temperature T of an absorbent 16 When lower than To (drawing 6) It is alike and is NOX. An absorbent 19 and SOX NOX when making rich the air-fuel ratio of the inflow exhaust gas to an absorbent 16 Accumulation NOX from an absorbent 19 A burst size and SOX Accumulation SOX from an absorbent 16 The burst size is shown. The solid line of drawing 7 (B) is NOX. An absorbent 19 and SOX The temperature T of an absorbent 16 When higher than To (drawing 6) It is alike and is NOX. An absorbent 19 and SOX NOX when making rich the air-fuel ratio of the inflow exhaust gas to an absorbent 16 The accumulation NOX burst size and SOX from an absorbent 19 Accumulation SOX from an absorbent 16 The burst size is shown.

[0038] SOX It is SOX, as the temperature T of an absorbent 16 is shown in drawing 6 (A), when lower than T_0 . It is hardly emitted, therefore is NOX at this time. An absorbent 19 and SOX It is NOX, as it is shown in drawing 7 (A), when the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 is made rich. From an absorbent 19, it is NOX quickly. It is SOX although emitted. From an absorbent 16, it is almost SOX. It

[0039] On the other hand, it is SOX. It is SOX, as it is shown in drawing 6 (A), when the temperature T of an absorbent 16 becomes higher than T_0 . Since a discharge operation is performed, it is NOX at this time. An absorbent 19 and SOX It is NOX, as drawing 7 (B) is shown by the solid line, when the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 is made rich. And SOX It is both emitted. In this case, NOX is NOX to the inside of a short time. It is SOX although emitted from an absorbent 19. SOX in an absorbent 16 Since catabolic rate is slow, it is SOX. SOX Deer discharge is not slowly carried out from an absorbent 16. In addition, it is SOX also by this case. It is SOX so that drawing 6 (A) may show, if the temperature T of an absorbent 16 becomes high. Rate of discharge g (T) is SOX, as a dashed line shows drawing 7 (B), since it becomes high. SOX It is emitted comparatively quickly from an absorbent 16.

[0040] Moreover, NOX shown as a solid line in drawing 7 (B) A burst size on the support which consists of an alumina Copper Cu, SOX which made transition metals, such as Iron Fe and Nickel nickel, Sodium Na, or Lithium Li support NOX from an absorbent 16 The burst size is shown. It is a titania TiO₂ on the support which consists of an alumina. SOX made to support It is SOX as a dashed line shows drawing 7 (B) in an absorbent 16. SOX It is emitted comparatively quickly from an absorbent 16. Thus, SOX SOX from an absorbent 16 Discharge speed is SOX. It changes also with the kinds of absorbent 16 and is SOX. It will change with the temperature T of an absorbent 16.

[0041] By the way, it is SOX as mentioned above. The temperature T of an absorbent 16 is SOX when higher than T_0 . An absorbent 16 and NOX It is SOX if the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 19 is made rich. It is SOX from an absorbent 16. It is emitted and is NOX. It is NOX from an absorbent 19. It is emitted. At this time, it is SOX. The exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 is NOX. It is SOX if it is made to flow into an absorbent 19. SOX emitted from the absorbent 16 NOX It will be absorbed by the absorbent 19 and is SOX thus. The meaning which formed the absorbent 16 will be lost. then -- this invention -- such -- SOX SOX to which the absorbent 16 was emitted NOX in order to prevent being absorbed by the absorbent 19 -- SOX An absorbent 16 to SOX the time when it should emit -- SOX the exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 -- the inside of the bypass path 21 -- ***** -- it is made like

[0042] namely, -- the example by this invention -- RIN -- when the gaseous mixture is made to burn, a change-over valve 24 holds to the bypass closed position shown as a solid line in drawing 1 -- having -- **** -- therefore, this time -- SOX the exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 -- NOX It flows in an absorbent 19. Therefore, it is SOX in exhaust gas at this time. SOX Since it is absorbed with an absorbent 16, it is NOX. In an absorbent 19, it is NOX. It will be absorbed. Subsequently, SOX An absorbent 16 to SOX When it should emit, as shown in drawing 8 , the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is richly switched from RIN, and a change-over valve 24 is simultaneously switched to the bypass open position shown with a dashed line in drawing 1 . It is SOX, as it is shown in drawing 8 , when the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes rich. It is SOX from an absorbent 16. Although emitted, it is SOX at this time. The exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 is NOX. You do not flow in an absorbent 19 but it is made to flow in the bypass path 21.

[0043] Subsequently, SOX Since the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is rich when a discharge operation should be stopped, it is switched to RIN, and a change-over valve 24 is simultaneously switched to the bypass closed position shown as a solid line in drawing 1 . It is SOX, as it is shown in drawing 8 , when the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes RIN. SOX from an absorbent 16 A discharge operation is made to stop.

[0044] Thus, at the example shown in drawing 8 , it is SOX. An absorbent 16 to SOX It is SOX when emitted. Since the exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 is made to flow in the bypass path 21, it is SOX. NOX Being absorbed in an absorbent 19 can be prevented. In addition, they are unburnt

[from an engine / HC], and CO and NOX at this time. It is SOX, as it mentioned above, although discharged. Since it has the function of a three way component catalyst, an absorbent 16 is unburnt [these / HC], and CO and NOX. SOX Remarkable purification is carried out in an absorbent 16, therefore they are a lot of unburnt [HC], and COs and NOX(s) at this time. There is no danger of being emitted into the atmosphere.

[0045] drawing 9 and drawing 10 -- SOX An absorbent 16 to SOX the time of making rich the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 that it should emit -- NOX An absorbent 19 to NOX each which doubles a discharge operation and was made to perform it -- the example of an exception is shown The 2nd example shown in drawing 9 is SOX. SOX from an absorbent 16 Discharge speed is NOX. NOX from an absorbent 19 SOX which can be applied when quite late compared with discharge speed, and NOX Discharge control is shown. As a solid line shows drawing 7 (B), SOX is hardly emitted. Discharge speed is NOX. It compares with discharge speed, and it is SOX when late. An absorbent 16 and NOX It is NOX when the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 19 is richly switched from RIN. It is NOX from an absorbent 19. It is emitted to the inside of a short time and, moreover, is NOX. While the discharge operation is performed SOX It is SOX from an absorbent 16. therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 in this 2nd example -- from RIN -- being rich ($K_t=KK1$) -- if a change-over valve 24 is held at a bypass closed position and subsequently passes this fixed period, as for the period (period currently maintained by $K_t=KK1$ in drawing 9) of the switched post-regularity, a change-over valve 24 will be switched to a bypass open position the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 during a fixed period (period currently maintained by $K_t=KK2$) after that -- being rich ($K_t=KK2$) -- it is maintained, and if this fixed period passes, while a gaseous mixture will be switched to rich shell RIN, a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position

[0046] Thus, since the change-over valve 24 is held at the bypass closed position at the beginning when the gaseous mixture was richly switched from RIN in this 2nd example, it is NOX. From an absorbent 19, it is NOX quickly. It is emitted. At this time, it is SOX. It is SOX also from an absorbent 16. It is SOX although discharge is started. It is little, therefore a burst size is this SOX. NOX It is SOX though absorbed by the absorbent 19. In the absorbed dose, many do not become so much. A great portion of SOX It is SOX after the change-over valve 24 was switched to the bypass open position. It is made to emit from an absorbent 16, therefore is a great portion of SOX. It will be sent in in the bypass path 21.

[0047] The 3rd example shown in drawing 10 is SOX. NOX SOX which was made not to be absorbed by the absorbent 19 as much as possible, and NOX Discharge control is shown. In this 3rd example, when the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich, a change-over valve 24 is switched to a bypass open position. At this time, it is SOX. It is SOX from an absorbent 16. It is this SOX although discharge is started. All are sent in in the bypass path 21. Subsequently, SOX SOX from an absorbent 16 A change-over valve 24 is switched to a bypass closed position, maintaining a gaseous mixture richly, when the discharge operation was completed mostly. It is NOX if a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. From an absorbent 19, it is NOX quickly. It is emitted and is NOX. NOX from an absorbent 19 Completion of a discharge operation switches a gaseous mixture to rich shell RIN.

[0048] At this 3rd example, it is SOX. SOX from an absorbent 16 It will be SOX if a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position from a bypass open position after a discharge operation is completed completely. NOX It can prevent being absorbed by the absorbent 19 completely. In addition, SOX SOX from an absorbent 16 It is SOX, even if it is a late case, as discharge speed shows the solid line of drawing 7 (B). It is SOX, as it mentioned above, when the temperature of an absorbent 16 became high. Discharge speed becomes quick. Thus, SOX SOX when discharge speed becomes quick, as shown in drawing 9 , and NOX It is SOX, as soon as a gaseous mixture will be richly switched from RIN, if discharge control is performed. A lot of SOX(s) also from an absorbent 16 It is emitted and they are a lot of SOX(s) thus. NOX It will be absorbed by the absorbent 19. Then, at the 4th example by this invention, it is SOX. The temperature of an absorbent 16 makes it comparatively low, and it is SOX. SOX shown in drawing 9 when discharge speed is slow, and NOX Discharge control is performed and it

is SOX. The temperature of an absorbent 16 becomes high and it is SOX. SOX shown in drawing 10 when discharge speed becomes quick, and NOX It is made to perform discharge control.

[0049] Drawing 11 is NOX used in the example of this invention. And SOX Discharge control timing is shown. In addition, this drawing 11 shows the case where the 2nd example shown in drawing 9 as SO discharge control is used. Moreover, it sets to drawing 11 and P is NOX. Discharge control is shown and Q is NOX and SOX. Discharge control is shown. At the example according to this invention as shown in drawing 11, it is NOX. Amounts Wn and SOX It is based on an amount Ws and is NOX. And SOX Discharge processing is performed. In this case, NOX NOX absorbed by the absorbent 19 Amounts Wn and SOX SOX absorbed by the absorbent 16 The presumed absorbed dose presumed from an engine's operational status as an amount Ws is used. This NOX Amounts Wn and SOX Amount SOX If it attaches, it mentions later.

[0050] It is NOX as shown in drawing 11. If an amount Wn exceeds the permission maximum Wno, a gaseous mixture will be made rich ($Kt=KK1$), and it is NOX. NOX from an absorbent 19 A discharge operation is started. NOX It is NOX if a discharge operation is started. An amount Wn decreases quickly and it is NOX. If an amount Wn reaches a lower limit MIN, a gaseous mixture will be switched to rich shell RIN, and it is NOX. A discharge operation is stopped. On the other hand, SOX If an amount Ws exceeds the permission maximum Wso, a gaseous mixture will be made uniformly rich ($Kt=KK1$) during the period, and it is NOX. NOX from an absorbent 19 A discharge operation is started. At this time, it is SOX. SOX from an absorbent 16 A discharge operation is also started. Subsequently, NOX If an amount Wn reaches a lower limit MIN, a change-over valve 24 will be switched to a bypass open position. Subsequently, SOX If an amount Ws reaches a lower limit MIN, a gaseous mixture will be switched to rich shell RIN, and it is SOX. A discharge operation is stopped.

[0051] In addition, it is NOX so that drawing 11 may show. An absorbent 19 to NOX In order to emit, as for the period which makes a gaseous mixture rich, a gaseous mixture is considerably made rich at 1 time of a rate in short **** and several minutes. SOX contained in exhaust gas on the other hand An amount is NOX. It compares with an amount, and since it is far few, it is SOX. An absorbent 16 is SOX. It will take most time, before being saturated. Therefore, SOX An absorbent 16 to SOX In order to emit, the period which makes a gaseous mixture rich is quite long, for example, a gaseous mixture is made rich at 1 time of a rate in several hours.

[0052] Drawing 12 to drawing 15 is NOX shown in drawing 8, and SOX. The flag and the change-over valve control routine for performing the 1st example of discharge control are shown, and this routine is performed by the interruption for every fixed time. With reference to drawing 15, it is not rich from drawing 12, it sets from Step 100 to Step 108 first, and is NOX. NOX absorbed by the absorbent 19 Amounts Wn and SOX SOX absorbed by the absorbent 16 An amount Ws is computed. That is, in Step 100, it is distinguished first whether the correction factor Kt to the basic fuel injection duration TP is smaller than 1.0. the inside of $Kt < 1.0$, i.e., a combustion chamber, -- RIN -- the time of the gaseous mixture being supplied -- Step 101 -- progressing -- the following formula -- being based -- NOX an amount Wn computes -- having -- subsequently -- Step 102 -- progressing -- the following formula -- being based -- SOX An amount Ws is computed.

[0053] $Wn = Wn + K1$, $N \cdot PM \cdot Ws = Ws + K2$, and $N \cdot PM$ -- here -- N -- an engine rotational frequency -- being shown -- PM -- the absolute pressure in a surge tank 10 -- being shown -- K1 and K2 A constant ($K1 > K2$) is shown. the amount of NOX discharged by the engine per unit time, and SOX since an amount is proportional to the engine rotational frequency N and it is proportional to the absolute pressure PM in a surge tank 10 -- NOX Amounts Wn and SOX an amount Ws is expressed like an upper formula -- ***** -- therefore, RIN from these formulas -- as long as combustion of a gaseous mixture continues -- NOX Amounts Wn and SOX It turns out that an amount Ws increases. The amount Wn of NOX(s) is computed in Step 101, and it sets to Step 102, and is SOX. If an amount Ws is computed, it will progress to Step 109.

[0054] On the other hand, if it is distinguished that it is $Kt >= 1.0$ in Step 100, theoretical air fuel ratio or when rich, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 progresses to Step 103, and is based on the following formula, and it is NOX. An amount Wn is computed, and subsequently to Step 104 it

progresses, is based on the following formula, and is SOX. An amount Ws is computed.

$$Wn=Wn-Wn-f(T) \cdot f(Kt)$$

$$Ws=Ws-Ws-g(T) \cdot g(Kt)$$

f (T) and g (T) are NOX shown in drawing 6 (A), respectively here. The rate of discharge, and SOX It is NOX which shows the rate of discharge and shows f (Kt) and g (Kt) to drawing 6 (B), respectively. The rate of discharge, and SOX The rate of discharge is shown. It is NOX as shown in drawing 6 (A). Rate of discharge f (T), and SOX Rate of discharge g (T) is the function of exhaust gas temperature T, therefore is these [NOX]. Rate of discharge f (T), and SOX Rate of discharge g (T) is computed from exhaust gas temperature T detected by the temperature sensor 26. In addition, in this way, although direct detection of the exhaust gas temperature T can also be carried out by the temperature sensor 26, it can also be presumed from the absolute pressure PM and the engine rotational frequency N in a surge tank 10. In this case, what is necessary is to ask for the relation between exhaust gas temperature T, absolute pressure PM, and the engine rotational frequency N by experiment beforehand, to memorize in ROM32 beforehand in the form of a map where this relation is shown in drawing 16, and just to compute exhaust gas temperature T from this map.

[0055] Moreover, it is NOX as shown in drawing 6 (B). Rate of discharge f (Kt), and SOX Rate of discharge g (Kt) is the function of a correction factor Kt, therefore is NOX. Rate of discharge f (Kt), and SOX Rate of discharge g (Kt) is computed from a correction factor Kt. By the way, actual NOX The rate of discharge is NOX emitted to per unit time from the NOX absorbent 19 since it is expressed with the product of f (T) and f (Kt). It will be expressed with $Wn=f(T) \cdot f(Kt)$, therefore an amount is NOX. NOX absorbed by the absorbent 19 An amount Wn becomes like an above-mentioned formula. It is SOX similarly. Since it is expressed with the product of g (T) and g (Kt), the rate of discharge is per [SOX] unit time. SOX emitted from an absorbent 16 It will be expressed with $Ws=g(T) \cdot g(Kt)$, therefore an amount is SOX. SOX absorbed by the absorbent 16 An amount Ws becomes like an above-mentioned formula. Therefore, at the time of $Kt \geq 1.0$, it is NOX. Amounts Wn and SOX It turns out that both the amounts Ws decrease. In addition, NOX computed in Step 104 from Step 101 Amounts Wn and SOX An amount Ws is memorized by backup RAM 35.

[0056] It sets to Step 103 and is NOX. An amount Wn is computed, and it sets to Step 104, and is SOX. If an amount Ws is computed, it progresses to Step 105 and is NOX. It is distinguished whether the amount Wn became negative. At Step 107 which progresses to Step 106 at the time of $Wn < 0$, and Wn is made into zero and progresses subsequently to Step 107, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became negative. It progresses to Step 108 at the time of $Ws < 0$, and Ws is made into zero and, subsequently to Step 109, it progresses.

[0057] At Step 109, it is distinguished whether the correction factor K which becomes settled according to the engine operational status shown in drawing 3 is smaller than 1.0. When it is RIN at the time of $K < 1.0$, i.e., the target air-fuel ratio which becomes settled according to an engine's operational status, it progresses to Step 110 and is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it jumps to Step 113, and it is SOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. SOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 114 and is NOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. NOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 115.

[0058] At Step 115, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became larger than the permission maximum Wso (drawing 11). It progresses to Step 116 at the time of $Ws \leq Wso$, and is NOX. A processing cycle is completed when whether the amount Wn became larger than the permission maximum Wno is $Wn \leq Wno$ distinguished. this time -- the inside of a combustion chamber 3 -- RIN -- a gaseous mixture is supplied and the change-over valve 24 is held at the bypass closed position

[0059] On the other hand, when having become $Wn > Wno$ in Step 116 is distinguished, it progresses to Step 117 and is NOX. A discharge flag is set and, subsequently a processing cycle is completed. In the following processing cycle, it sets to Step 114, and is NOX. Since it will be distinguished if the discharge flag is set, it progresses to Step 118, and a correction factor Kt is set to KK1. This value of KK1 is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion

chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. If K_t is set to KK1, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at Step 119, it is NOX. It is distinguished whether the amount W_n became smaller than a lower limit MIN (drawing 11), and a processing cycle is completed when it is $W_n >= \text{MIN}$. On the other hand, if it becomes $W_n < \text{MIN}$, it progresses to Step 120 and is NOX. A discharge flag is reset. NOX Reset of a discharge flag switches the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 to rich shell RIN. Therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming $W_n > W_{no}$ until it becomes $W_n < \text{MIN}$, and it is NOX in the meantime. NOX is emitted from an absorbent 19.

[0060] On the other hand, it sets to Step 115 and is SOX. If an amount W_s is judged to have become larger than the permission maximum W_{so} , it progresses to Step 121 and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature T which flows into an absorbent 16 is higher than the set point To (drawing 6 (A)). A processing cycle is completed at the time of $T <= To$. On the other hand, it progresses to Step 122 at the time of $T > To$, and is SOX. A discharge flag is set and, subsequently a processing cycle is completed.

[0061] In the following processing cycle, it sets to Step 113, and is SOX. Since it is judged that the discharge flag is set, it progresses to Step 123, and a correction factor K_t is set to KK2. This value of KK2 is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. This value of KK2 can also be made to differ from the value of KK1, and can also be made into the same value as the value of KK1. If a correction factor K_t is set to KK2, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at Step 124, a change-over valve 24 is switched to a bypass open position, and it is SOX thus. The exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 is sent in in the bypass path 21.

[0062] Subsequently, at Step 125, it is SOX. It is distinguished whether the amount W_s became smaller than a lower limit MIN, and a processing cycle is completed when it is $W_s >= \text{MIN}$. On the other hand, if it becomes $W_s < \text{MIN}$, it will progress to Step 126 and a change-over valve 24 will be switched to a bypass closed position, and subsequently to Step 127 it progresses, and is SOX. A discharge flag is reset. SOX Reset of a discharge flag switches the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 to rich shell RIN. Therefore, while the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming $W_s > W_{so}$ until it becomes $W_s < \text{MIN}$, if it is $T > To$ when it becomes $W_s > W_{so}$, a change-over valve 24 is held at a bypass open position. It is SOX thus in the meantime. An absorbent 16 to SOX SOX emitted and emitted It will be sent in in the bypass path 21.

[0063] the target air-fuel ratio of the gaseous mixture which should be supplied in a combustion chamber 3 on the other hand when it is distinguished that it is $K >= 1.0$ in Step 109 -- theoretical air fuel ratio -- or -- if it becomes rich -- Step 128 -- progressing -- NOX a discharge flag resets -- having -- subsequently -- Step 129 -- progressing -- SOX A discharge flag is reset. Subsequently, at Step 130, change-over valve control shown in drawing 15 is performed. As shown to drawing 15 by this change-over valve control, it sets to Step 131 first, and it is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it progresses to Step 132 and is SOX. It is distinguished whether an amount W_s is larger than the set point W_k ($\text{MIN} < W_k < W_{so}$). It progresses to Step 134 at the time of $W_s <= W_k$, and let a change-over valve 24 be a bypass closed position. At the time of $W_s <= W_k$, it is SOX. An absorbent 16 to SOX SOX emitted though emitted Since it is few, let a change-over valve 24 be a bypass closed position.

[0064] On the other hand, it progresses to Step 133 at the time of $W_s > W_k$, and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature T which flows into an absorbent 16 is higher than the set point To (drawing 6 (A)). It progresses to Step 134 at the time of $T <= To$. That is, at the time of $T <= To$, it is SOX. It is almost SOX from an absorbent 16. Since it is not emitted, let a change-over valve 24 be a bypass closed position. In addition, when the change-over valve 24 is held at the bypass closed position, it is NOX from the NOX absorbent 19. It is emitted.

[0065] On the other hand, if it is judged that it is $T > To$ in Step 133, it progresses to Step 135 and is SOX. A processing flag is set. SOX If a processing flag is set, it will progress to Step 136 from Step 131, and a change-over valve 24 will be switched to a bypass open position. That is, it is $W_s > W_k$ and is

SOX at the time of T>To. SOX of the amount of an absorbent 16 to a certain grade SOX emitted since it was emitted In order to send in in the bypass path 21, let a change-over valve 24 be a bypass open position. Subsequently, at Step 137, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became smaller than a lower limit MIN. If it becomes Ws<MIN, it progresses to Step 138 and is SOX. A processing flag is reset. SOX If a processing flag is reset, in the following processing cycle, it progresses to Step 132 from Step 131, and since it is distinguished that it is Ws<=Wk at this time, it will progress to Step 134 and a change-over valve 24 will be switched to a bypass closed position.

[0066] On the other hand, it is SOX when operational status changes from the state of $K>=1.0$ to the state of $K<1.0$. When the processing flag is set, it progresses to Step 111 from Step 110, and is SOX. A processing flag is reset. Subsequently, in Step 112, a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. Drawing 17 shows the calculation routine of fuel injection duration TAU, and this routine is performed repeatedly.

[0067] The correction factor K which becomes settled according to the engine operational status which refers to drawing 17 rich and shown in drawing 3 in Step 150 first is computed. Subsequently, at Step 151, the basic fuel injection duration TP is computed from the map shown in drawing 2. Subsequently, at Step 152, it is NOX. It is distinguished and it is NOX whether the discharge flag is set. When the discharge flag is not set, Step 153 progresses and it is SOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. SOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 154, and a correction factor K is set to Kt and, subsequently to the basic fuel injection duration TP, fuel injection duration TAU (=TP-Kt) is computed by carrying out the multiplication of the Kt at Step 155. Therefore, NOX A discharge flag and SOX When the discharge flag is not set, the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 turns into an air-fuel ratio which becomes settled by the correction factor K.

[0068] On the other hand, NOX If a discharge flag is set, it will jump to Step 155, and it is SOX. If a discharge flag is set, it will progress to Step 155. NOX It is supposed that it is rich and the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 since it will consider as $Kt=KK1$ ($KK1>1.0$) in the routine shown in drawing 15 from drawing 12 if a discharge flag is set is SOX. Since it will consider as $Kt=KK2$ ($KK2>1.0$) in the routine shown in drawing 15 from drawing 12 if a discharge flag is set, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich.

[0069] Drawing 18 to drawing 21 is NOX shown in drawing 9, and SOX. The flag and the change-over valve control routine for performing the 2nd example of discharge control are shown, and this routine is performed by the interruption for every fixed time. In addition, a place which is substantially the same and is fundamentally different from the flow chart portion which shows the flow chart portion shown in drawing 18, drawing 19, and drawing 21 in this 2nd example to drawing 12, drawing 13, and drawing 15 with the 1st example is only a flow chart portion shown in drawing 20.

[0070] That is, it is not rich and it is first distinguished from drawing 18 in Step 200 whether the correction factor Kt to the basic fuel injection duration TP for which drawing 21 is referred to is smaller than 1.0. the inside of $Kt<1.0$, i.e., a combustion chamber, -- RIN -- the time of the gaseous mixture being supplied -- Step 201 -- progressing -- NOX an amount Wn (=Wn+K1 and N-PM) computes -- having -- subsequently -- Step 202 -- progressing -- SOX An amount Ws (=Ws+K2 and N-PM) is computed. N shows an engine rotational frequency here, PM shows the absolute pressure in a surge tank 10, and it is K1 and K2. A constant ($K1>K2$) is shown. Subsequently, it progresses to Step 209.

[0071] On the other hand, theoretical air fuel ratio or when [if it is distinguished that it is $Kt>=1.0$ in Step 200, namely,] rich, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 progresses to Step 203, and it is NOX. An amount Wn (=Wn-Wn-f(T)-f(Kt)) is computed, and subsequently to Step 204 it progresses, and is SOX. An amount Ws (=Ws-Ws-g(T)-g(Kt)) is computed. f(T) and g(T) are the rate of NOX discharge shown in drawing 6 (A), respectively, and SOX here. It is NOX which shows the rate of discharge and shows f(Kt) and g(Kt) to drawing 6 (B), respectively. The rate of discharge, and SOX The rate of discharge is shown.

[0072] It sets to Step 203 and is NOX. An amount Wn is computed, and it sets to Step 204, and is SOX. If an amount Ws is computed, it progresses to Step 205 and is NOX. It is distinguished whether the

amount Wn became negative. At Step 207 which progresses to Step 206 at the time of Wn<0, and Wn is made into zero and progresses subsequently to Step 207, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became negative. It progresses to Step 208 at the time of Ws<0, and Ws is made into zero and, subsequently to Step 209, it progresses.

[0073] At Step 209, it is distinguished whether the correction factor K which becomes settled according to the engine operational status shown in drawing 3 is smaller than 1.0. When it is RIN at the time of K<1.0, i.e., the target air-fuel ratio which becomes settled according to an engine's operational status, it progresses to Step 210 and is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it jumps to Step 213, and they are SOX and NOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. SOX and NOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 214 and is NOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. NOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 215.

[0074] At Step 215, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became larger than the permission maximum Wso (drawing 11). It progresses to Step 216 at the time of Ws<=Wso, and is NOX. A processing cycle is completed when whether the amount Wn became larger than the permission maximum Wno is Wn<=Wno distinguished. this time -- the inside of a combustion chamber 3 -- RIN -- a gaseous mixture is supplied and the change-over valve 24 is held at the bypass closed position

[0075] On the other hand, when having become Wn>Wno in Step 216 is distinguished, it progresses to Step 217 and is NOX. A discharge flag is set and, subsequently a processing cycle is completed. In the following processing cycle, it sets to Step 214, and is NOX. Since it will be distinguished if the discharge flag is set, it progresses to Step 218, and a correction factor Kt is set to KK1. This value of KK1 is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. If Kt is set to KK1, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at Step 219, it is NOX. It is distinguished whether the amount Wn became smaller than a lower limit MIN (drawing 11), and a processing cycle is completed when it is Wn>=MIN. On the other hand, if it becomes Wn<MIN, it progresses to Step 220 and is NOX. A discharge flag is reset. NOX Reset of a discharge flag switches the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 to rich shell RIN. Therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming Wn>Wno until it becomes Wn<MIN, and it is NOX in the meantime. NOX is emitted from an absorbent 19.

[0076] On the other hand, it sets to Step 215 and is SOX. If an amount Ws is judged to have become larger than the permission maximum Wso, it progresses to Step 221 and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature T which flows into an absorbent 16 is higher than the set point To (drawing 6 (A)). A processing cycle is completed at the time of T<=To. On the other hand, it progresses to Step 222 at the time of T>To, and they are SOX and NOX. A discharge flag is set and, subsequently a processing cycle is completed.

[0077] In the following processing cycle, it sets to Step 213, and they are SOX and NOX. Since it is judged that the discharge flag is set, it progresses to Step 123 and is NOX. It is distinguished whether the amount Wn became smaller than a lower limit MIN. It progresses to Step 224 at the time of Wn>MIN, and a correction factor Kt is set to KK1 and, subsequently completes a processing cycle. Therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich (Kt=KK1) until it will become Wn<MIN, if it becomes Ws>Wso, and a change-over valve 24 is held at a bypass closed position. Therefore, it is NOX in the meantime. An absorbent 19 to NOX It will be emitted.

[0078] On the other hand, if it is judged that it became Wn<MIN in Step 223, it will progress to Step 225 and a correction factor Kt will be set to KK2. This value of KK2 is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. This value of KK2 can also be made to differ from the value of KK1, and can also be made into the same value as the value of KK1. If a correction factor Kt is set to KK2, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at Step 226, a change-over valve 24 is switched to a bypass open position, and it is SOX thus. The exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 is sent in in the bypass path 21.

[0079] Subsequently, at Step 227, it is SOX. It is distinguished whether the amount W_s became smaller than a lower limit MIN, and a processing cycle is completed when it is $W_s \geq MIN$. On the other hand, if it becomes $W_s < MIN$, it will progress to Step 228 and a change-over valve 24 will be switched to a bypass closed position, and subsequently to Step 229 it progresses, and they are SOX and NOX. A discharge flag is reset. SOX and NOX Reset of a discharge flag switches the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 to rich shell RIN. therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 after becoming $W_n < MIN$ until it becomes $W_s < MIN$, if it is $T > To$ when it becomes $W_s > W_{so}$ -- being rich ($K = KK2$) -- while being carried out, a change-over valve 24 is held at a bypass open position It is SOX thus in the meantime. An absorbent 16 to SOX SOX emitted and emitted It will be sent in in the bypass path 21.

[0080] the target air-fuel ratio of the gaseous mixture which should be supplied in a combustion chamber 3 on the other hand when it is distinguished that it is $K \geq 1.0$ in Step 209 -- theoretical air fuel ratio -- or -- if it becomes rich -- Step 230 -- progressing -- NOX a discharge flag resets -- having -- subsequently -- Step 231 -- progressing -- SOX and NOX A discharge flag is reset. Subsequently, at Step 232, change-over valve control shown in drawing 21 is performed. As shown to drawing 21 by this change-over valve control, it sets to Step 233 first, and it is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it progresses to Step 234 and is SOX. It is distinguished whether an amount W_s is larger than the set point W_k ($MIN < W_k < W_{so}$). It progresses to Step 236 at the time of $W_s \leq W_k$, and let a change-over valve 24 be a bypass closed position. At the time of $W_s \leq W_k$, it is SOX. An absorbent 16 to SOX SOX emitted though emitted Since it is few, let a change-over valve 24 be a bypass closed position.

[0081] On the other hand, it progresses to Step 235 at the time of $W_s > W_k$, and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature T which flows into an absorbent 16 is higher than the set point To (drawing 6 (A)). It progresses to Step 236 at the time of $T \leq To$. That is, at the time of $T \leq To$, it is SOX. It is almost SOX from an absorbent 16. Since it is not emitted, let a change-over valve 24 be a bypass closed position. In addition, when the change-over valve 24 is held at the bypass closed position, it is NOX from the NOX absorbent 19. It is emitted.

[0082] On the other hand, if it is judged that it is $T > To$ in Step 235, it progresses to Step 237 and is SOX. A processing flag is set. SOX If a processing flag is set, it will progress to Step 238 from Step 233, and a change-over valve 24 will be switched to a bypass open position. That is, it is $W_s > W_k$ and is SOX at the time of $T > To$. SOX of the amount of an absorbent 16 to a certain grade SOX emitted since it was emitted In order to send in in the bypass path 21, let a change-over valve 24 be a bypass open position. Subsequently, at Step 239, it is SOX. It is distinguished whether the amount W_s became smaller than a lower limit MIN. If it becomes $W_s < MIN$, it progresses to Step 240 and is SOX. A processing flag is reset. SOX If a processing flag is reset, in the following processing cycle, it progresses to Step 234 from Step 233, and since it is distinguished that it is $W_s \leq W_k$ at this time, it will progress to Step 236 and a change-over valve 24 will be switched to a bypass closed position.

[0083] On the other hand, it is SOX when operational status changes from the state of $K \geq 1.0$ to the state of $K < 1.0$. When the processing flag is set, it progresses to Step 211 from Step 210, and is SOX. A processing flag is reset. Subsequently, in Step 212, a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. Drawing 22 shows the calculation routine of fuel injection duration TAU, and this routine is substantially [as the routine shown in drawing 17] the same. In addition, this routine is performed repeatedly.

[0084] That is, the correction factor K which becomes settled according to the engine operational status which refers to drawing 22 rich and shown in drawing 3 in Step 250 first is computed. Subsequently, at Step 251, the basic fuel injection duration TP is computed from the map shown in drawing 2 . Subsequently, at Step 252, it is NOX. It is distinguished and it is NOX whether the discharge flag is set. When the discharge flag is not set, Step 253 progresses and they are SOX and NOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. SOX and NOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 254, and a correction factor K is set to K_t and, subsequently to the basic fuel injection duration TP, fuel injection duration TAU (=TP-Kt) is computed by carrying out the multiplication of the K_t at Step 255.

Therefore, NOX A discharge flag and SOX, and NOX When the discharge flag is not set, the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 turns into an air-fuel ratio which becomes settled by the correction factor K.

[0085] On the other hand, NOX If a discharge flag is set, it will jump to Step 255, and they are SOX and NOX. If a discharge flag is set, it will progress to Step 255. NOX The gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 since it will consider as $K_t=KK1$ ($KK1>1.0$) in the routine shown in drawing 21 from drawing 18 if a discharge flag is set is made rich. Moreover, SOX and NOX If a discharge flag is set, since it subsequently considers as $K_t=KK2$ ($KK2>1.0$), in the routine shown in drawing 21, $K_t=KK1$ ($KK1>1.0$) and the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich from drawing 18.

[0086] Drawing 23 to drawing 26 is NOX shown in drawing 10, and SOX. The flag and the change-over valve control routine for performing the 3rd example of discharge control are shown, and this routine is performed by the interruption for every fixed time. In addition, a place which is substantially the same and is fundamentally different from the flow chart portion which shows the flow chart portion shown in drawing 23, drawing 24, and drawing 26 in this 3rd example to drawing 12, drawing 13, and drawing 15 with the 1st example is only a flow chart portion shown in drawing 25.

[0087] That is, it is not rich and it is first distinguished from drawing 23 in Step 300 whether the correction factor K_t to the basic fuel injection duration TP for which drawing 26 is referred to is smaller than 1.0. the inside of $K_t <$ the time 3 of 1.0, i.e., a combustion chamber, -- RIN -- the time of the gaseous mixture being supplied -- Step 301 -- progressing -- NOX an amount W_n ($=W_n+K_1$ and N-PM) computes -- having -- subsequently -- Step 302 -- progressing -- SOX An amount W_s ($=W_s+K_2$ and N-PM) is computed. N shows an engine rotational frequency here, PM shows the absolute pressure in a surge tank 10, and it is K_1 and K_2 . A constant ($K_1 > K_2$) is shown. Subsequently, it progresses to Step 309.

[0088] On the other hand, theoretical air fuel ratio or when [if it is distinguished that it is $K_t \geq 1.0$ in Step 300, namely,] rich, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 progresses to Step 303, and it is NOX. An amount W_n ($=W_n-W_n-f(T)-f(K_t)$) is computed, and subsequently to Step 304 it progresses, and is SOX. An amount W_s ($=W_s-W_s-g(T)-g(K_t)$) is computed. $f(T)$ and $g(T)$ are the rate of NOX discharge shown in drawing 6 (A), respectively, and SOX here. It is NOX which shows the rate of discharge and shows $f(K_t)$ and $g(K_t)$ to drawing 6 (B), respectively. The rate of discharge, and SOX The rate of discharge is shown.

[0089] It sets to Step 303 and is NOX. An amount W_n is computed, and it sets to Step 304, and is SOX. If an amount W_s is computed, it progresses to Step 305 and is NOX. It is distinguished whether the amount W_n became negative. At Step 307 which progresses to Step 306 at the time of $W_n < 0$, and W_n is made into zero and progresses subsequently to Step 307, it is SOX. It is distinguished whether the amount W_s became negative. It progresses to Step 308 at the time of $W_s < 0$, and W_s is made into zero and, subsequently to Step 309, it progresses.

[0090] At Step 309, it is distinguished whether the correction factor K which becomes settled according to the engine operational status shown in drawing 3 is smaller than 1.0. When it is RIN at the time of $K < 1.0$, i.e., the target air-fuel ratio which becomes settled according to an engine's operational status, it progresses to Step 310 and is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it jumps to Step 313, and they are SOX and NOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. SOX and NOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 314 and is NOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. NOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 315.

[0091] At Step 315, it is SOX. It is distinguished whether the amount W_s became larger than the permission maximum W_{so} (drawing 11). It progresses to Step 316 at the time of $W_s \leq W_{so}$, and is NOX. A processing cycle is completed when whether the amount W_n became larger than the permission maximum W_{no} is $W_n \leq W_{no}$ distinguished. this time -- the inside of a combustion chamber 3 -- RIN -- a gaseous mixture is supplied and the change-over valve 24 is held at the bypass closed position

[0092] On the other hand, when having become $W_n > W_{no}$ in Step 316 is distinguished, it progresses to

Step 317 and is NOX. A discharge flag is set and, subsequently a processing cycle is completed. In the following processing cycle, it sets to Step 314, and is NOX. Since it will be distinguished if the discharge flag is set, it progresses to Step 318, and a correction factor Kt is set to KK1. This value of KK1 is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. If Kt is set to KK1, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at Step 319, it is NOX. It is distinguished whether the amount Wn became smaller than a lower limit MIN (drawing 11), and a processing cycle is completed when it is $W_n >= MIN$. On the other hand, if it becomes $W_n < MIN$, it progresses to Step 320 and is NOX. A discharge flag is reset. NOX Reset of a discharge flag switches the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 to rich shell RIN. Therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming $W_n > W_{no}$ until it becomes $W_n < MIN$, and it is NOX in the meantime. NOX is emitted from an absorbent 19.

[0093] On the other hand, it sets to Step 315 and is SOX. If an amount Ws is judged to have become larger than the permission maximum Wso, it progresses to Step 321 and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature T which flows into an absorbent 16 is higher than the set point To (drawing 6 (A)). A processing cycle is completed at the time of $T <= To$. On the other hand, it progresses to Step 322 at the time of $T > To$, and they are SOX and NOX. A discharge flag is set and, subsequently a processing cycle is completed. In the following processing cycle, it sets to Step 313, and they are SOX and NOX. Since it is judged that the discharge flag is set, it progresses to Step 323 and is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became smaller than a lower limit MIN. It progresses to Step 324 at the time of $W_s > MIN$, and a correction factor Kt is set to KK2. This value of KK2 is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. This value of KK2 can also be made to differ from the value of KK1, and can also be made into the same value as the value of KK1. If a correction factor Kt is set to KK2, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at Step 325, a change-over valve 24 is switched to a bypass open position. Subsequently, a processing cycle is completed. Therefore, while the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming $W_s > W_{so}$ until it becomes $W_s < MIN$, if it is $T > To$ when it becomes $W_s > W_{so}$, a change-over valve 24 is held at a bypass open position. It is SOX thus in the meantime. An absorbent 16 to SOX SOX emitted and emitted It will be sent in in the bypass path 21.

[0094] On the other hand, when having become $W_s < MIN$ in Step 323 is distinguished, it progresses to Step 326, and a correction factor Kt is set to KK1, subsequently to Step 327 it progresses, and a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. Subsequently, at Step 328, it is NOX. It is distinguished whether the amount Wn became smaller than a lower limit MIN, and a processing cycle is completed when it is $W_n >= MIN$. On the other hand, if it becomes $W_n < MIN$, it progresses to Step 329 and they are SOX and NOX. A discharge flag is reset and, subsequently a processing cycle is completed. Therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich ($Kt = KK1$) until it will become $W_n < MIN$, if it becomes $W_n < MIN$, and a change-over valve 24 is held at a bypass closed position. Therefore, it is NOX in the meantime. An absorbent 19 to NOX It will be emitted.

[0095] the target air-fuel ratio of the gaseous mixture which should be supplied in a combustion chamber 3 on the other hand when it is distinguished that it is $K >= 1.0$ in Step 309 -- theoretical air fuel ratio -- or -- if it becomes rich -- Step 330 -- progressing -- NOX a discharge flag resets -- having -- subsequently -- Step 331 -- progressing -- SOX and NOX A discharge flag is reset. Subsequently, at Step 332, change-over valve control shown in drawing 26 is performed. As shown to drawing 26 by this change-over valve control, it sets to Step 333 first, and it is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it progresses to Step 334 and is SOX. It is distinguished whether an amount Ws is larger than the set point Wk ($MIN < W_k < W_{so}$). It progresses to Step 336 at the time of $W_s <= W_k$, and let a change-over valve 24 be a bypass closed position. At the time of $W_s <= W_k$, it is SOX. An absorbent 16 to SOX SOX emitted though emitted Since it is few, let a change-over valve 24 be a bypass closed position.

[0096] On the other hand, it progresses to Step 335 at the time of $W_s > W_k$, and is SOX. It is

distinguished whether exhaust gas temperature T which flows into an absorbent 16 is higher than the set point To (drawing 6 (A)). It progresses to Step 336 at the time of $T \leq To$. That is, at the time of $T \leq To$, it is SOX. It is almost SOX from an absorbent 16. Since it is not emitted, let a change-over valve 24 be a bypass closed position. In addition, when the change-over valve 24 is held at the bypass closed position, it is NOX from the NOX absorbent 19. It is emitted.

[0097] On the other hand, if it is judged that it is $T > To$ in Step 335, it progresses to Step 337 and is SOX. A processing flag is set. SOX If a processing flag is set, it will progress to Step 338 from Step 333, and a change-over valve 24 will be switched to a bypass open position. That is, it is $Ws > Wk$ and is SOX at the time of $T > To$. SOX of the amount of an absorbent 16 to a certain grade SOX emitted since it was emitted In order to send in in the bypass path 21, let a change-over valve 24 be a bypass open position. Subsequently, at Step 339, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became smaller than a lower limit MIN. If it becomes $Ws < MIN$, it progresses to Step 340 and is SOX. A processing flag is reset. SOX If a processing flag is reset, in the following processing cycle, it progresses to Step 334 from Step 333, and since it is distinguished that it is $Ws \leq Wk$ at this time, it will progress to Step 336 and a change-over valve 24 will be switched to a bypass closed position.

[0098] On the other hand, it is SOX when operational status changes from the state of $K \geq 1.0$ to the state of $K < 1.0$. When the processing flag is set, it progresses to Step 311 from Step 310, and is SOX. A processing flag is reset. Subsequently, in Step 312, a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. Drawing 27 shows the calculation routine of fuel injection duration TAU, and this routine is completely the same as the routine shown in drawing 22.

[0099] That is, the correction factor K which becomes settled according to the engine operational status which refers to drawing 27 rich and shown in drawing 3 in Step 350 first is computed. Subsequently, at Step 351, the basic fuel injection duration TP is computed from the map shown in drawing 2. Subsequently, at Step 352, it is NOX. It is distinguished and it is NOX whether the discharge flag is set. When the discharge flag is not set, Step 353 progresses and they are SOX and NOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. SOX and NOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 354, and a correction factor K is set to Kt and, subsequently to the basic fuel injection duration TP, fuel injection duration TAU ($=TP-Kt$) is computed by carrying out the multiplication of the Kt at Step 355. Therefore, NOX A discharge flag and SOX, and NOX When the discharge flag is not set, the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 turns into an air-fuel ratio which becomes settled by the correction factor K.

[0100] On the other hand, NOX If a discharge flag is set, it will jump to Step 355, and they are SOX and NOX. If a discharge flag is set, it will progress to Step 355. NOX The gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 since it will consider as $Kt=KK1$ ($KK1 > 1.0$) in the routine shown in drawing 26 from drawing 23 if a discharge flag is set is made rich. Moreover, SOX and NOX If a discharge flag is set, since it subsequently considers as $Kt=KK1$ ($KK1 > 1.0$), in the routine shown in drawing 26, $Kt=KK2$ ($KK2 > 1.0$) and the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich from drawing 23.

[0101] Drawing 28 to drawing 32 is NOX which exhaust gas temperature T shows to drawing 9 rather than the setting temperature Tt at the time of a low, and SOX. NOX shown in drawing 10 when discharge control is performed and exhaust gas temperature T becomes higher than the setting temperature Tt , and SOX The flag and the change-over valve control routine for performing the 4th example which performs discharge control are shown, and this routine is performed by the interruption for every fixed time. In addition, a place which is substantially the same and is fundamentally different from the flow chart portion which shows the flow chart portion shown in drawing 28, drawing 29, and drawing 32 in this 4th example to drawing 12, drawing 13, and drawing 15 with the 1st example is only a flow chart portion shown in drawing 30 and drawing 31.

[0102] That is, it is not rich and it is first distinguished from drawing 28 in Step 400 whether the correction factor Kt to the basic fuel injection duration TP for which drawing 32 is referred to is smaller than 1.0. the inside of $Kt <$ the time 3 of 1.0, i.e., a combustion chamber, -- RIN -- the time of the gaseous mixture being supplied -- Step 401 -- progressing -- NOX an amount Wn ($=Wn+K1$ and N-PM)

computes -- having -- subsequently -- Step 402 -- progressing -- SOX An amount Ws (=Ws+K2 and N-PM) is computed. N shows an engine rotational frequency here, PM shows the absolute pressure in a surge tank 10, and it is K1 and K2. A constant (K1 > K2) is shown. Subsequently, it progresses to Step 409.

[0103] On the other hand, theoretical air fuel ratio or when [if it is distinguished that it is $Kt \geq 1.0$ in Step 409, namely,] rich, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 progresses to Step 403, and it is NOX. An amount Wn (=Wn-Wn-f (T) -f (Kt)) is computed, and subsequently to Step 404 it progresses, and is SOX. An amount Ws (=Ws-Ws-g (T) -g (Kt)) is computed. f (T) and g (T) are the rate of NOX discharge shown in drawing 6 (A), respectively, and SOX here. It is NOX which shows the rate of discharge and shows f (Kt) and g (Kt) to drawing 6 (B), respectively. The rate of discharge, and SOX The rate of discharge is shown.

[0104] It sets to Step 403 and is NOX. An amount Wn is computed, and it sets to Step 404, and is SOX. If an amount Ws is computed, it progresses to Step 405 and is NOX. It is distinguished whether the amount Wn became negative. At Step 407 which progresses to Step 406 at the time of $Wn < 0$, and Wn is made into zero and progresses subsequently to Step 407, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became negative. It progresses to Step 408 at the time of $Ws < 0$, and Ws is made into zero and, subsequently to Step 409, it progresses.

[0105] At Step 409, it is distinguished whether the correction factor K which becomes settled according to the engine operational status shown in drawing 3 is smaller than 1.0. When it is RIN at the time of $K < 1.0$, i.e., the target air-fuel ratio which becomes settled according to an engine's operational status, it progresses to Step 410 and is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it jumps to Step 413, and they are SOX and NOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. SOX and NOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 414 and is NOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. NOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 415.

[0106] At Step 415, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became larger than the permission maximum Wso (drawing 11). It progresses to Step 416 at the time of $Ws \leq Wso$, and is NOX. A processing cycle is completed when whether the amount Wn became larger than the permission maximum Wno is $Wn \leq Wno$ distinguished. this time -- the inside of a combustion chamber 3 -- RIN -- a gaseous mixture is supplied and the change-over valve 24 is held at the bypass closed position

[0107] On the other hand, when having become $Wn > Wno$ in Step 416 is distinguished, it progresses to Step 417 and is NOX. A discharge flag is set and, subsequently a processing cycle is completed. In the following processing cycle, it sets to Step 414, and is NOX. Since it will be distinguished if the discharge flag is set, it progresses to Step 418, and a correction factor Kt is set to KK1. This value of KK1 is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. If Kt is set to KK1, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at Step 419, it is NOX. It is distinguished whether the amount Wn became smaller than a lower limit MIN (drawing 11), and a processing cycle is completed when it is $Wn \geq MIN$. On the other hand, if it becomes $Wn < MIN$, it progresses to Step 420 and is NOX. A discharge flag is reset. NOX Reset of a discharge flag switches the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 to rich shell RIN. Therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming $Wn > Wno$ until it becomes $Wn < MIN$, and it is NOX in the meantime. NOX is emitted from an absorbent 19.

[0108] On the other hand, it sets to Step 415 and is SOX. If an amount Ws is judged to have become larger than the permission maximum Wso, it progresses to Step 421 and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature T which flows into an absorbent 16 is higher than the set point To (drawing 6 (A)). A processing cycle is completed at the time of $T \leq To$. On the other hand, it progresses to Step 422 at the time of $T > To$, and they are SOX and NOX. A discharge flag is set and, subsequently a processing cycle is completed.

[0109] In the following processing cycle, it sets to Step 413, and they are SOX and NOX. Since it is judged that the discharge flag is set, it progresses to Step 423, and it is distinguished whether exhaust

gas temperature T is higher than the setting temperature Tt ($T > T_t$). It progresses to Step 424 at the time of $T \leq T_t$, and is NOX. It is distinguished whether the amount Wn became smaller than a lower limit MIN. It progresses to Step 425 at the time of $Wn > MIN$, and a correction factor Kt is set to KK1 and, subsequently completes processing SAKUIRU. Therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich ($Kt = KK1$) until it will become $Wn < MIN$, if it becomes $Ws > Wso$ at the time of $To < T \leq T_t$, and a change-over valve 24 is held at a bypass closed position. Therefore, it is NOX in the meantime. An absorbent 19 to NOX It will be emitted.

[0110] On the other hand, if it is judged that it became $Wn < MIN$ in Step 424, it will progress to Step 426 and a correction factor Kt will be set to KK2. This value of KK2 is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. This value of KK2 can also be made to differ from the value of KK1, and can also be made into the same value as the value of KK1. If a correction factor Kt is set to KK2, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at Step 427, a change-over valve 24 is switched to a bypass open position, and it is SOX thus. The exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 is sent in in the bypass path 21.

[0111] Subsequently, at Step 428, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became smaller than a lower limit MIN, and a processing cycle is completed when it is $Ws >= MIN$. On the other hand, if it becomes $Ws < MIN$, it will progress to Step 429 and a change-over valve 24 will be switched to a bypass closed position, and subsequently to Step 430 it progresses, and they are SOX and NOX. A discharge flag is reset. SOX and NOX Reset of a discharge flag switches the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 to rich shell RIN. therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 after becoming $Wn < MIN$ until it becomes $Ws < MIN$, if it is $Tt >= T > To$ when it becomes $Ws > Wso$ -- being rich ($K = KK2$) -- while being carried out, a change-over valve 24 is held at a bypass open position It is SOX thus in the meantime. SOX which SOX was emitted from the absorbent 16 and emitted It will be sent in in the bypass path 21.

[0112] On the other hand, when it is distinguished that it is $T > To$ in Step 423, it progresses to Step 431 and is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became smaller than a lower limit MIN. It progresses to Step 432 at the time of $Ws > MIN$, and a correction factor Kt is set to KK2. If a correction factor Kt is set to KK2, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at Step 433, a change-over valve 24 is switched to a bypass open position. Subsequently, a processing cycle is completed. Therefore, while the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming $Ws > Wso$ until it becomes $Ws < MIN$, if it is $T > Tk$ when it becomes $Ws > Wso$, a change-over valve 24 is held at a bypass open position. It is SOX thus in the meantime. An absorbent 16 to SOX SOX emitted and emitted It will be sent in in the bypass path 21.

[0113] On the other hand, when having become $Ws < MIN$ in Step 431 is distinguished, it progresses to Step 434, and a correction factor Kt is set to KK1, subsequently to Step 435 it progresses, and a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. Subsequently, at Step 436, it is NOX. It is distinguished whether the amount Wn became smaller than a lower limit MIN, and a processing cycle is completed when it is $Wn >= MIN$. On the other hand, if it becomes $Wn < MIN$, it progresses to Step 437 and they are SOX and NOX. A discharge flag is reset and, subsequently a processing cycle is completed. Therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich ($Kt = KK1$) until it will become $Wn < MIN$, if it becomes $Ws < MIN$, and a change-over valve 24 is held at a bypass closed position. Therefore, it is NOX in the meantime. An absorbent 19 to NOX It will be emitted.

[0114] the target air-fuel ratio of the gaseous mixture which should be supplied in a combustion chamber 3 on the other hand when it is distinguished that it is $K >= 1.0$ in Step 409 -- theoretical air fuel ratio -- or -- if it becomes rich -- Step 438 -- progressing -- NOX a discharge flag resets -- having -- subsequently -- Step 439 -- progressing -- SOX and NOX A discharge flag is reset. Subsequently, at Step 440, change-over valve control shown in drawing 32 is performed. As shown to drawing 32 by this change-over valve control, it sets to Step 441 first, and it is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it progresses to Step 442 and is SOX. It is distinguished whether an amount Ws is larger than the set point Wk ($MIN < Wk < Wso$). It progresses to

Step 444 at the time of $Ws \leq Wk$, and let a change-over valve 24 be a bypass closed position. At the time of $Ws \leq Wk$, it is SOX. An absorbent 16 to SOX SOX emitted though emitted Since it is few, let a change-over valve 24 be a bypass closed position.

[0115] On the other hand, it progresses to Step 443 at the time of $Ws > Wk$, and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature T which flows into an absorbent 16 is higher than the set point To (drawing 6 (A)). It progresses to Step 444 at the time of $T \leq To$. That is, at the time of $T \leq To$, it is SOX. It is almost SOX from an absorbent 16. Since it is not emitted, let a change-over valve 24 be a bypass closed position. In addition, when the change-over valve 24 is held at the bypass closed position, it is NOX from the NOX absorbent 19. It is emitted.

[0116] On the other hand, if it is judged that it is $T > To$ in Step 443, it progresses to Step 445 and is SOX. A processing flag is set. SOX If a processing flag is set, it will progress to Step 446 from Step 441, and a change-over valve 24 will be switched to a bypass open position. That is, it is $Ws > Wk$ and is SOX at the time of $T > To$. SOX of the amount of an absorbent 16 to a certain grade SOX emitted since it was emitted In order to send in in the bypass path 21, let a change-over valve 24 be a bypass open position. Subsequently, at Step 447, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became smaller than a lower limit MIN. If it becomes $Ws < MIN$, it progresses to Step 448 and is SOX. A processing flag is reset. SOX If a processing flag is reset, in the following processing cycle, it progresses to Step 442 from Step 441, and since it is distinguished that it is $Ws \leq Wk$ at this time, it will progress to Step 444 and a change-over valve 24 will be switched to a bypass closed position.

[0117] On the other hand, it is SOX when operational status changes from the state of $K \geq 1.0$ to the state of $K < 1.0$. When the processing flag is set, it progresses to Step 411 from Step 410, and is SOX. A processing flag is reset. Subsequently, in Step 412, a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. Drawing 33 shows the calculation routine of fuel injection duration TAU, and this routine is completely the same as the routine shown in drawing 22.

[0118] That is, the correction factor K which becomes settled according to the engine operational status which refers to drawing 33 rich and shown in drawing 3 in Step 450 first is computed. Subsequently, at Step 451, the basic fuel injection duration TP is computed from the map shown in drawing 2. Subsequently, at Step 452, it is NOX. It is distinguished and it is NOX whether the discharge flag is set. When the discharge flag is not set, it progresses to Step 453 and they are SOX and NOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. SOX and NOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 454, and a correction factor K is set to Kt and, subsequently to the basic fuel injection duration TP, fuel injection duration TAU (=TP-Kt) is computed by carrying out the multiplication of the Kt at Step 455. Therefore, NOX A discharge flag and SOX, and NOX When the discharge flag is not set, the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 turns into an air-fuel ratio which becomes settled by the correction factor K.

[0119] On the other hand, NOX If a discharge flag is set, it will jump to Step 455, and they are SOX and NOX. If a discharge flag is set, it will progress to Step 455. NOX The gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 since it will consider as $Kt=KK1$ ($KK1 > 1.0$) in the routine shown in drawing 32 from drawing 28 if a discharge flag is set is made rich. Moreover, SOX and NOX Since it will consider as $Kt=KK1$ ($KK1 > 1.0$) or $Kt=KK2$ ($KK2 > 1.0$) in the routine shown in drawing 32 from drawing 28 if a discharge flag is set, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich.

[0120]

[Effect of the Invention] SOX An absorbent to SOX It is SOX when it emits. SOX emitted from the absorbent NOX It can prevent being absorbed by the absorbent.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art] RIN -- the time of the air-fuel ratio of inflow exhaust gas being RIN in the internal combustion engine it was made to make a gaseous mixture burn -- NOX It absorbs. NOX absorbed when the oxygen density in inflow exhaust gas fell NOX to emit An absorbent is arranged in an engine flueway. RIN -- NOX generated when a gaseous mixture is made to burn NOX an absorbent -- absorbing -- NOX NOX of an absorbent before absorptance is saturated -- NOX the air-fuel ratio of the inflow exhaust gas to an absorbent -- temporary -- rich -- carrying out -- NOX An absorbent to NOX While making it emit. Emitted NOX The internal combustion engine it was made to return is already proposed by these people.

[0003] However, since sulfur is contained in fuel and an engine's lubricating oil, in exhaust gas, it is SOX. It is contained, therefore is this SOX with this internal combustion engine. NOX NOX It is absorbed by the absorbent. However, this SOX NOX It is NOX even if it makes rich the air-fuel ratio of the inflow exhaust gas to an absorbent. It is not emitted from an absorbent, therefore is NOX. SOX in an absorbent An amount will increase gradually. however, NOX SOX in an absorbent if an amount increases -- NOX NOX which an absorbent may absorb an amount -- gradually -- falling -- just -- being alike -- NOX an absorbent -- NOX It will become impossible to almost absorb. Then, it is SOX when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is RIN. SOX absorbed when it absorbed and the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas was made rich SOX to emit It is NOX about an absorbent. The internal combustion engine arranged in the engine flueway of the absorbent upstream is already proposed by these people (refer to application for a utility model patent No. 324279 [Showa four to]).

[0004] this internal combustion engine -- RIN -- the time of the gaseous mixture being made to burn -- SOX in exhaust gas SOX since it is absorbed by the absorbent -- SOX NOX arranged on the lower stream of a river of an absorbent an absorbent -- NOX It is absorbed. On the other hand, it is SOX. An absorbent to SOX It is made to emit and is NOX. An absorbent to NOX When making it emit, the gaseous mixture supplied in an engine cylinder is made rich.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the general drawing of an internal combustion engine.

[Drawing 2] It is drawing showing the map of basic fuel injection duration.

[Drawing 3] It is drawing showing a correction factor K.

[Drawing 4] unburnt [in the exhaust gas discharged by the engine] -- it is the diagram showing the concentration of HC, CO, and oxygen roughly

[Drawing 5] NOX It is drawing for explaining an absorption/emission action.

[Drawing 6] NOX The rate of discharge, and SOX It is the diagram showing the rate of discharge.

[Drawing 7] NOX And SOX It is the diagram showing an accumulation burst size.

[Drawing 8] SOX It is the timing diagram of the 1st example of discharge control.

[Drawing 9] SOX and NOX It is the timing diagram of the 2nd example of discharge control.

[Drawing 10] NOX and SOX It is the timing diagram of the 3rd example of discharge control.

[Drawing 11] NOX and SOX It is the timing diagram which shows change of the air-fuel ratio in the 2nd example of discharge control etc.

[Drawing 12] It is the flow chart which shows the 1st example of a flag and change-over valve control.

[Drawing 13] It is the flow chart which shows the 1st example of a flag and change-over valve control.

[Drawing 14] It is the flow chart which shows the 1st example of a flag and change-over valve control.

[Drawing 15] It is the flow chart of change-over valve control.

[Drawing 16] It is the map in which exhaust gas temperature T is shown.

[Drawing 17] It is a flow chart for computing fuel injection duration TAU.

[Drawing 18] It is the flow chart which shows the 2nd example of a flag and change-over valve control.

[Drawing 19] It is the flow chart which shows the 2nd example of a flag and change-over valve control.

[Drawing 20] It is the flow chart which shows the 2nd example of a flag and change-over valve control.

[Drawing 21] It is the flow chart of change-over valve control.

[Drawing 22] It is a flow chart for computing fuel injection duration TAU.

[Drawing 23] It is the flow chart which shows the 3rd example of a flag and change-over valve control.

[Drawing 24] It is the flow chart which shows the 3rd example of a flag and change-over valve control.

[Drawing 25] It is the flow chart which shows the 3rd example of a flag and change-over valve control.

[Drawing 26] It is the flow chart of change-over valve control.

[Drawing 27] It is a flow chart for computing fuel injection duration TAU.

[Drawing 28] It is the flow chart which shows the 4th example of a flag and change-over valve control.

[Drawing 29] It is the flow chart which shows the 4th example of a flag and change-over valve control.

[Drawing 30] It is the flow chart which shows the 4th example of a flag and change-over valve control.

[Drawing 31] It is the flow chart which shows the 4th example of a flag and change-over valve control.

[Drawing 32] It is the flow chart of change-over valve control.

[Drawing 33] It is a flow chart for computing fuel injection duration TAU.

[Description of Notations]

15 -- Exhaust manifold

16 -- SOX Absorbent
19 -- NOX Absorbent
21 -- Bypass path
24 -- Change-over valve

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

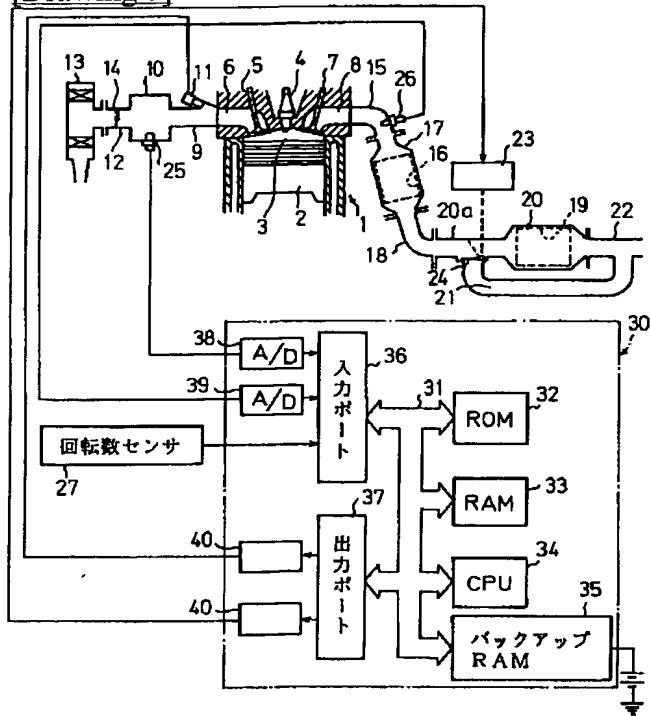
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

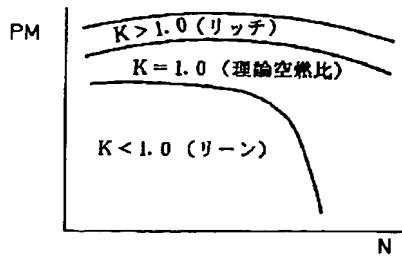


15…排気マニホールド
16…SO_x吸収剤
19…NO_x吸収剤
21…バイパス通路
24…切換弁

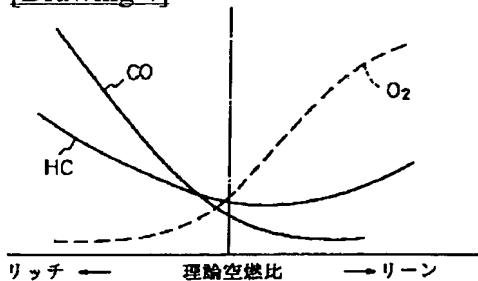
[Drawing 2]

PM	TP ₁₁	TP ₂₁	- - -	TP _{m1}
	TP ₁₂		⋮	
	⋮		⋮	
	⋮		⋮	
	TP _{1n}	- - -	- - -	TP _{mn}
				N

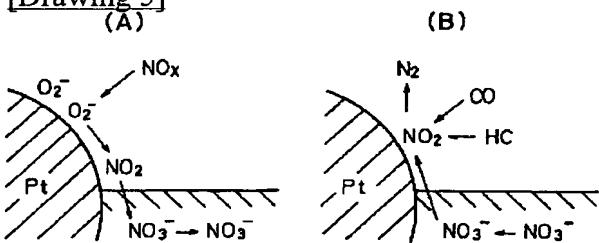
[Drawing 3]



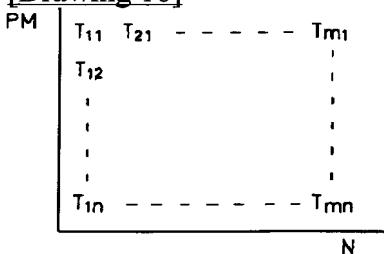
[Drawing 4]



[Drawing 5]

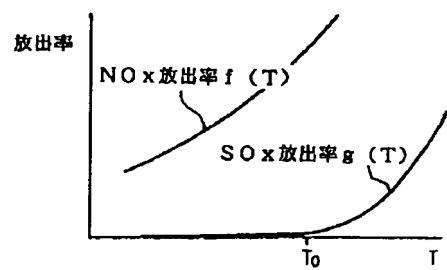


[Drawing 16]

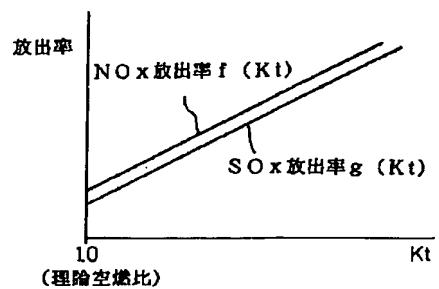


[Drawing 6]

(A)

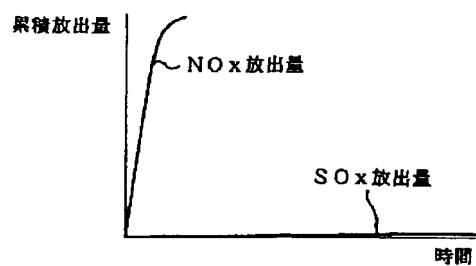


(B)

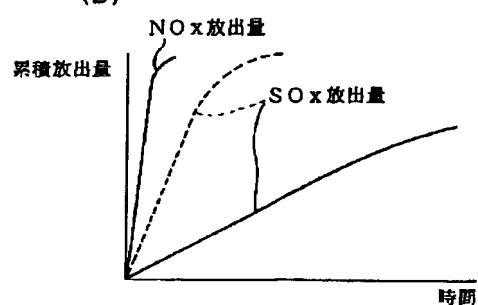


[Drawing 7]

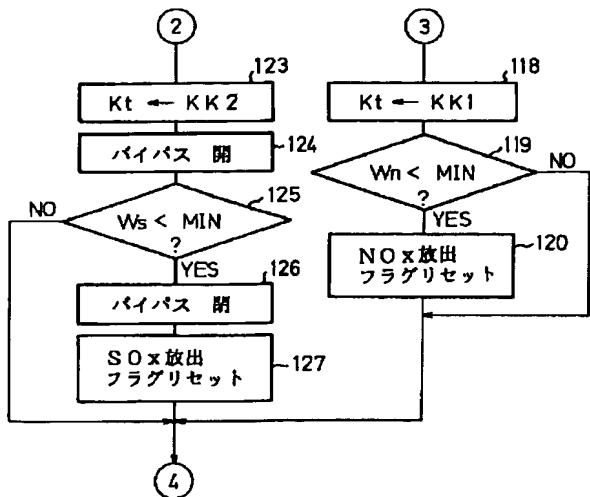
(A)



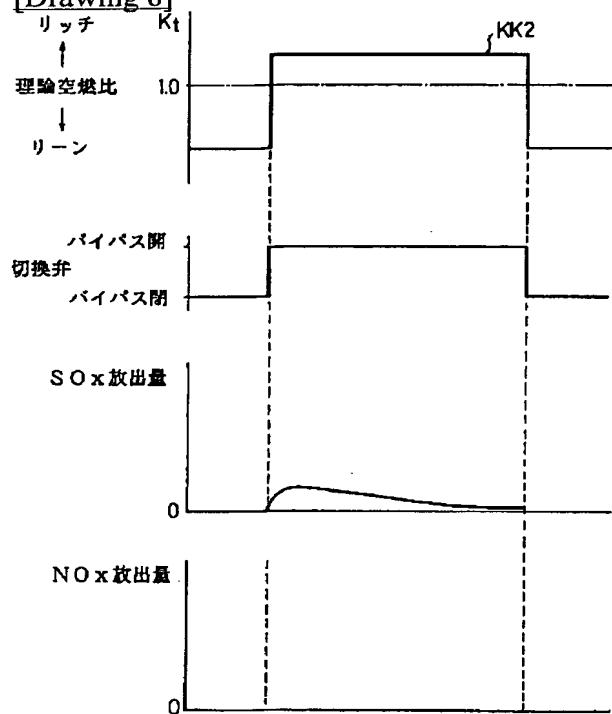
(B)



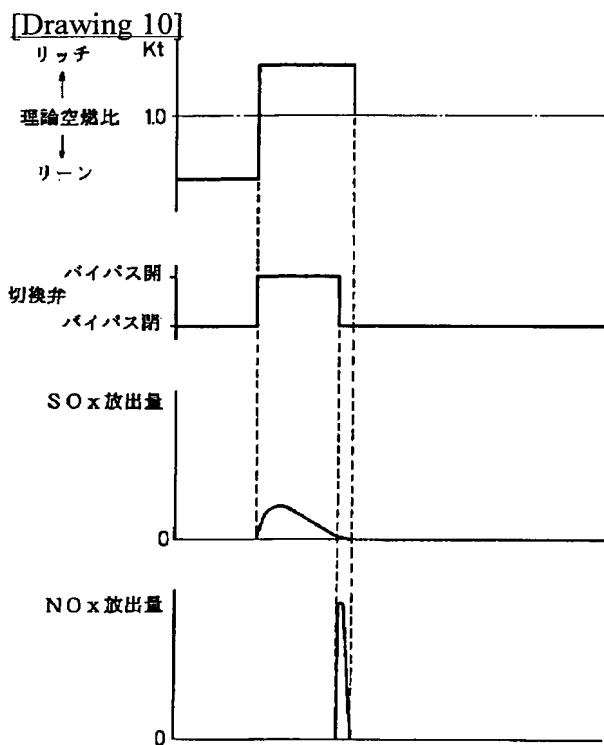
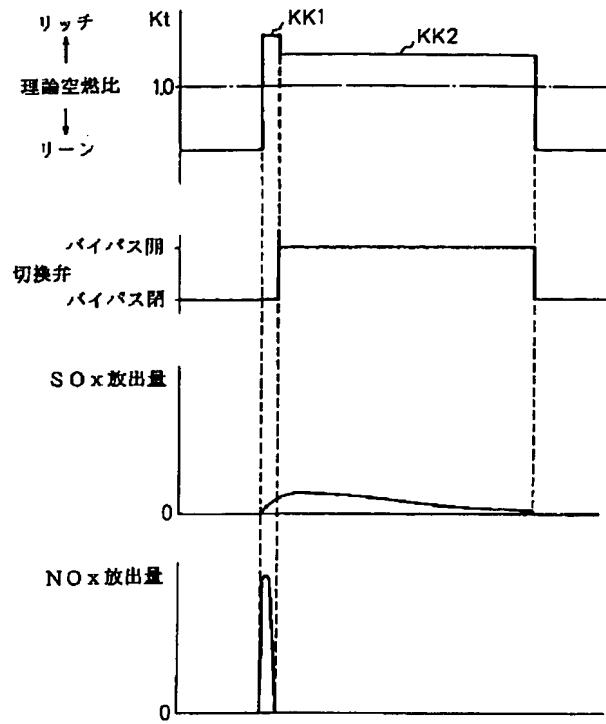
[Drawing 14]



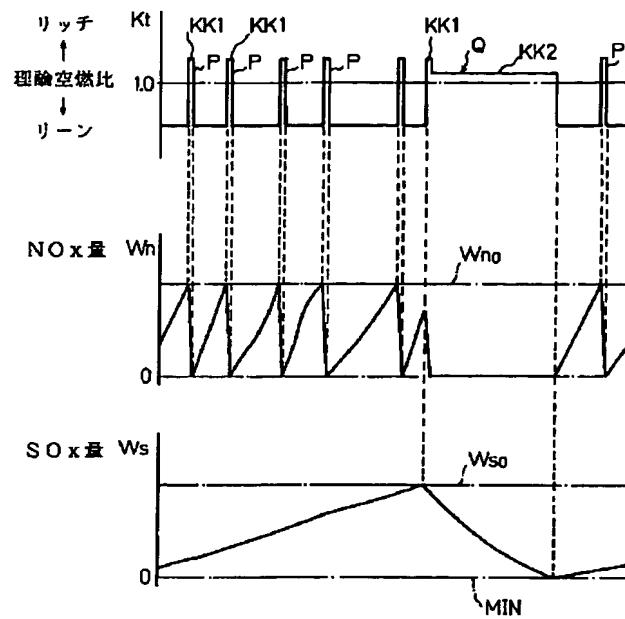
[Drawing 8]



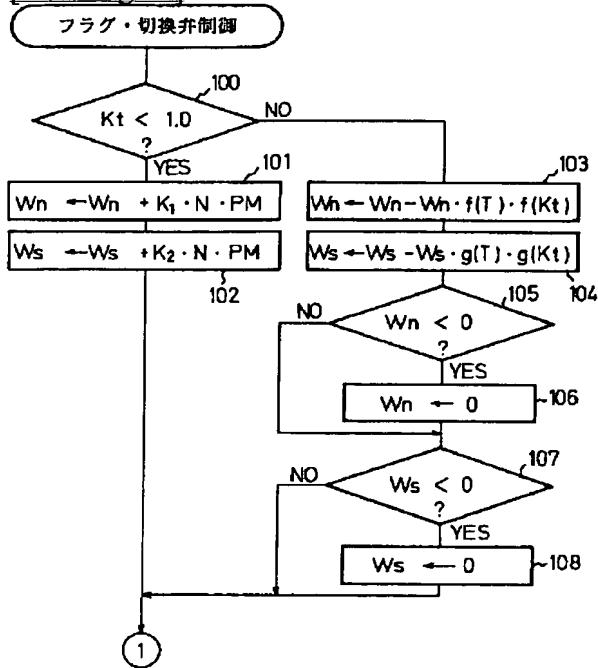
[Drawing 9]



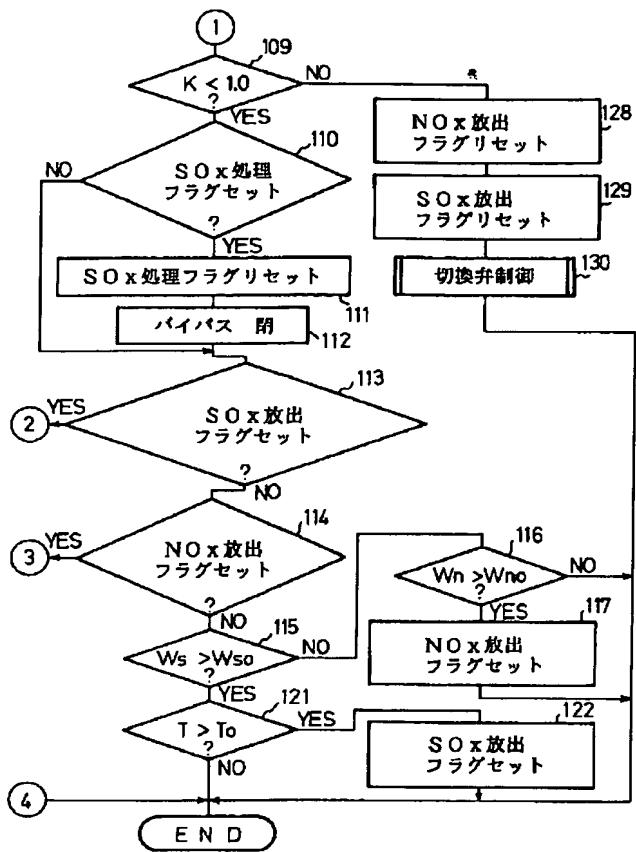
[Drawing 11]



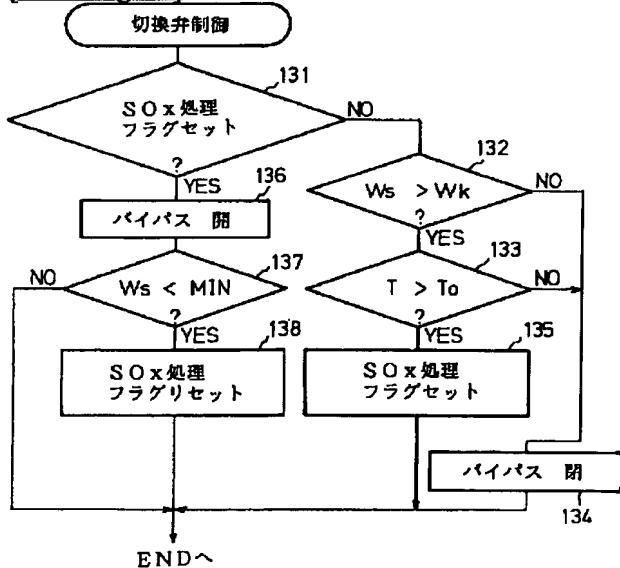
[Drawing 12]



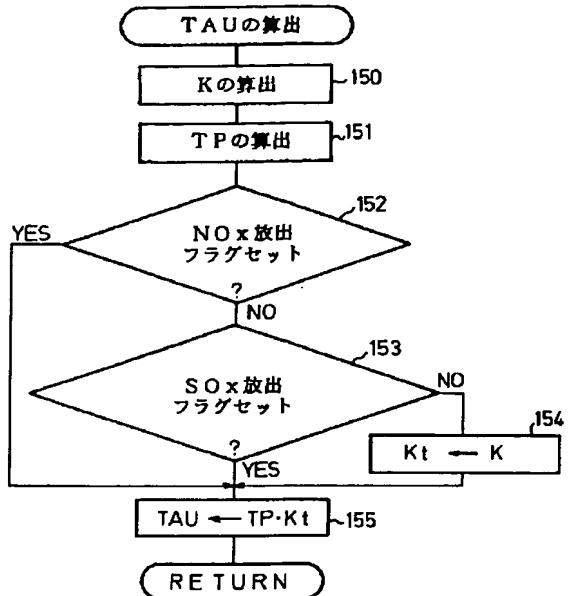
[Drawing 13]



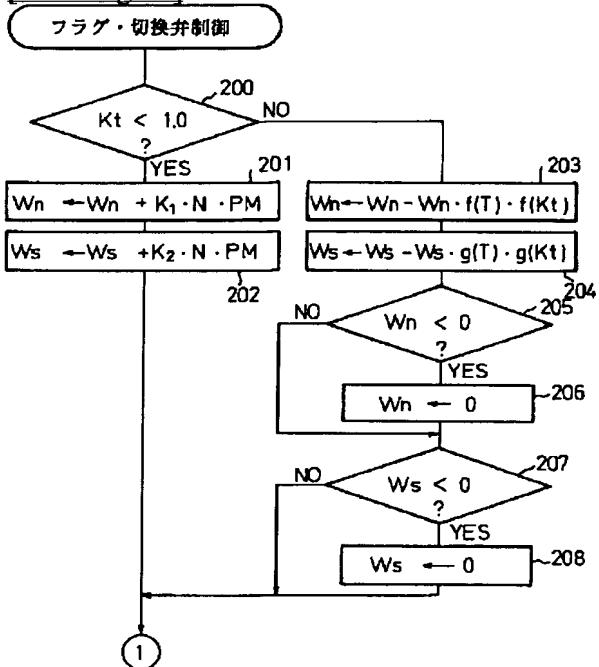
[Drawing 15]



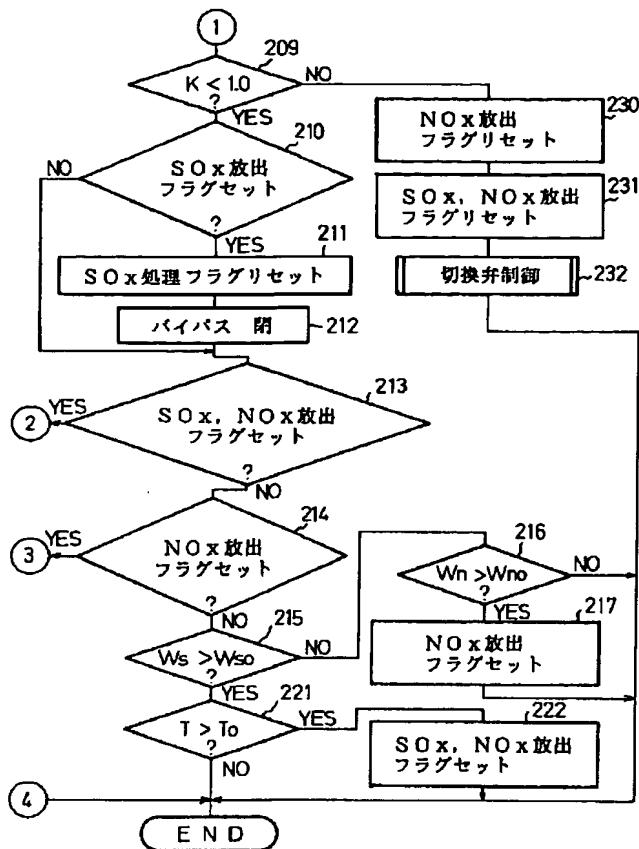
[Drawing 17]



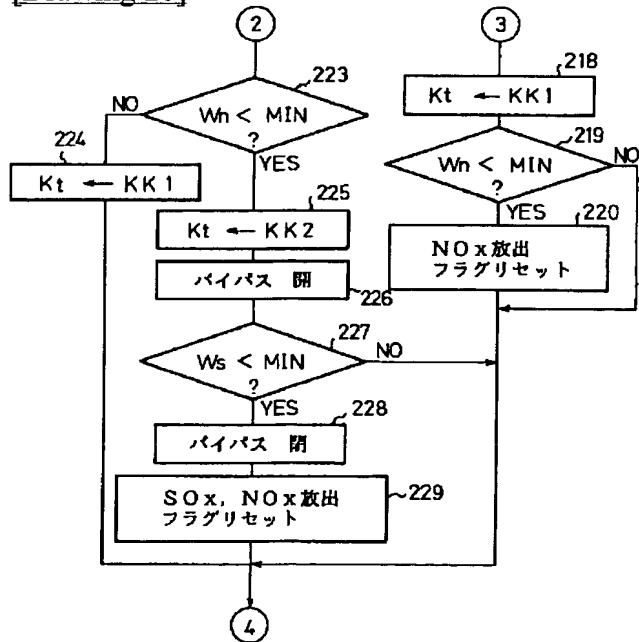
[Drawing 18]



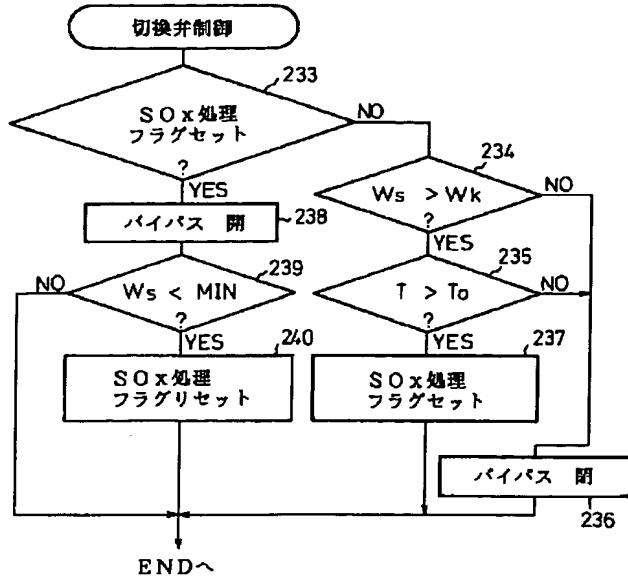
[Drawing 19]



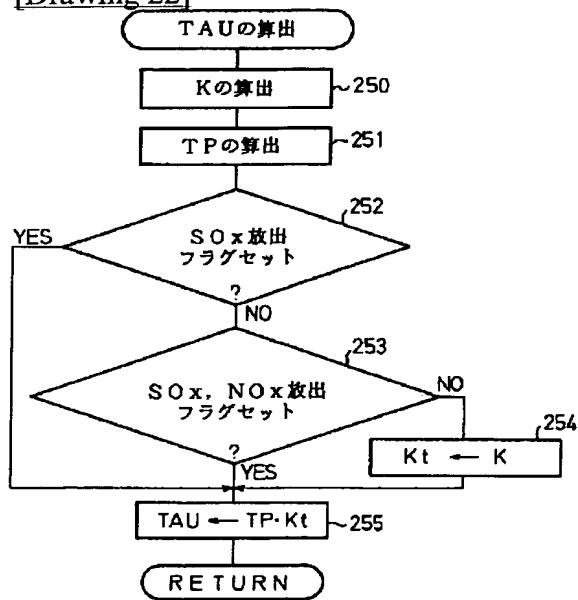
[Drawing 20]



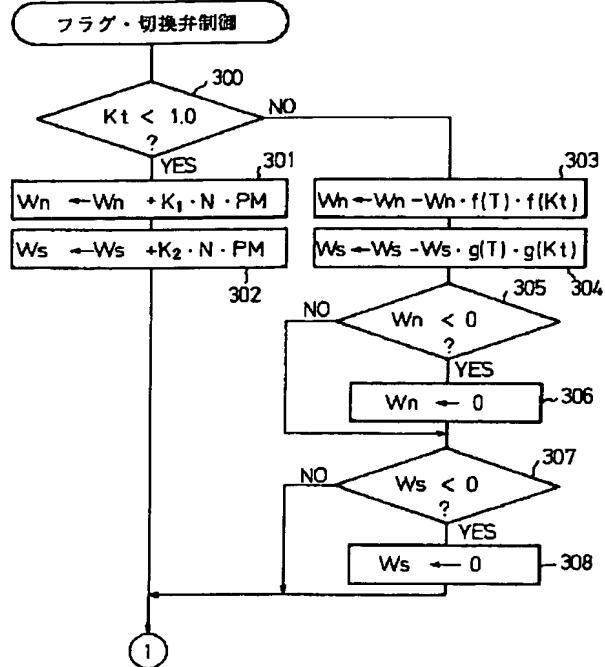
[Drawing 21]



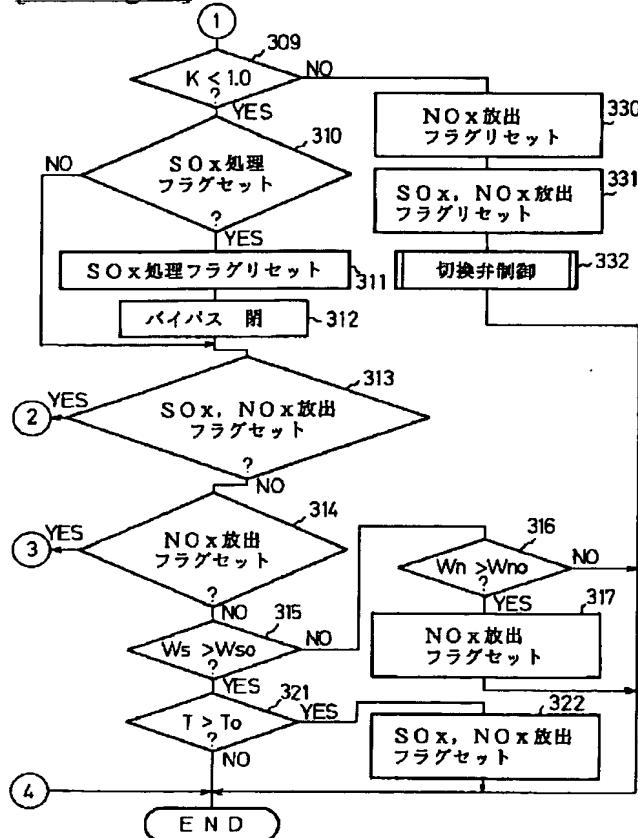
[Drawing 22]



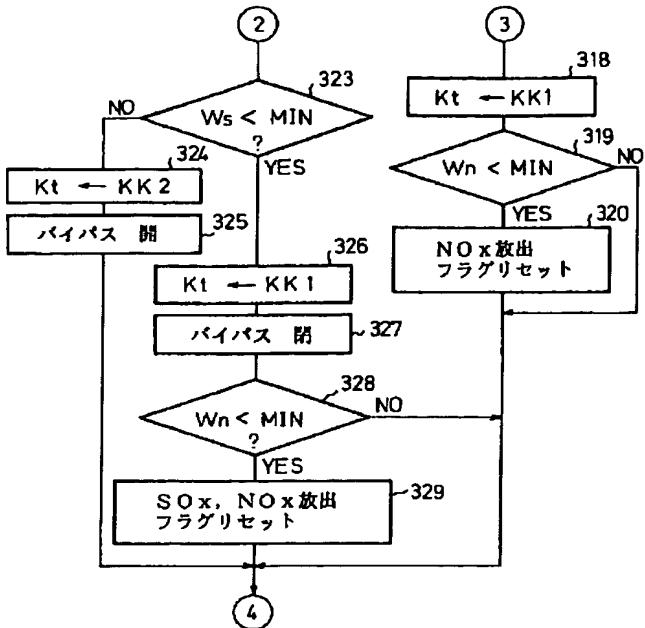
[Drawing 23]



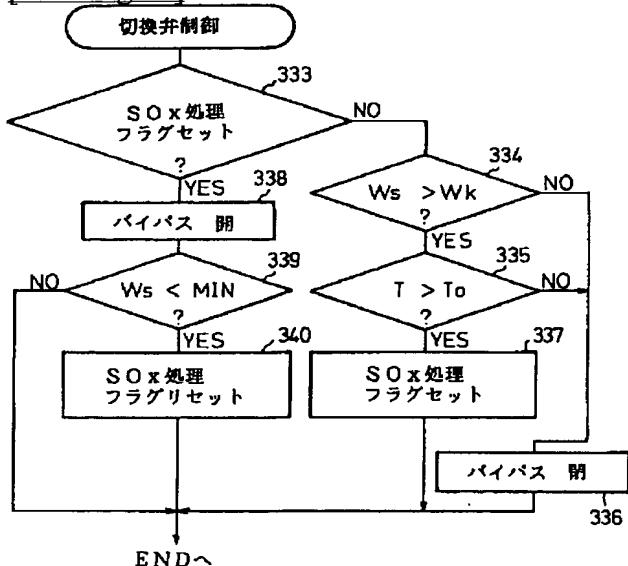
[Drawing 24]



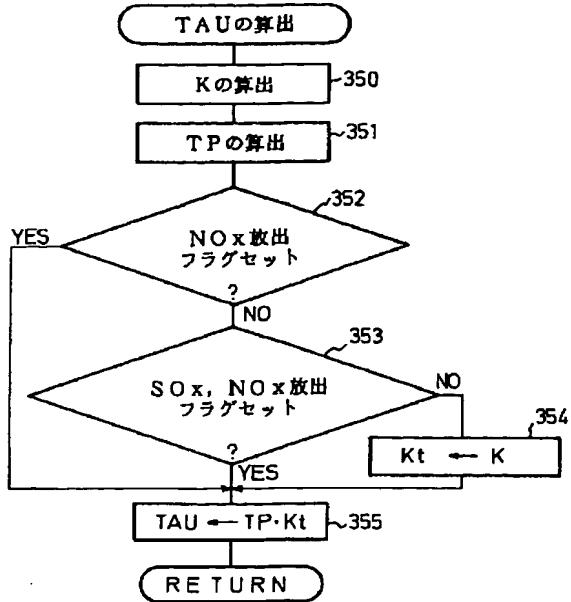
[Drawing 25]



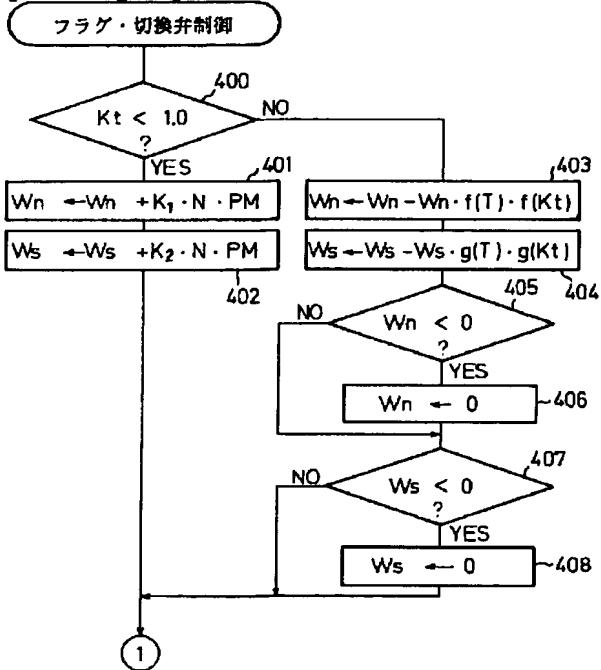
[Drawing 26]



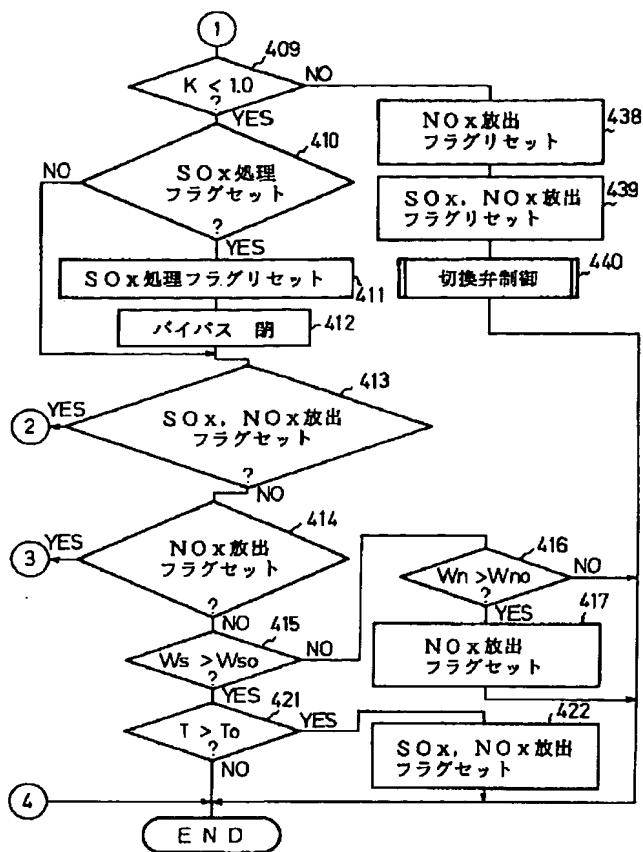
[Drawing 27]



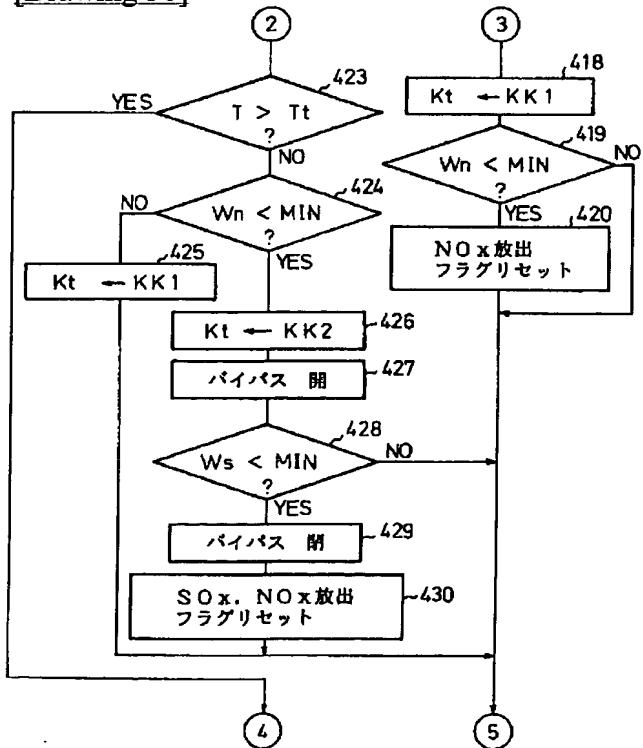
[Drawing 28]



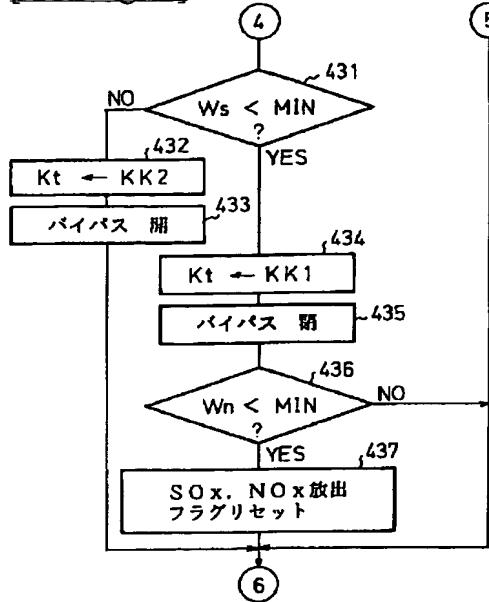
[Drawing 29]



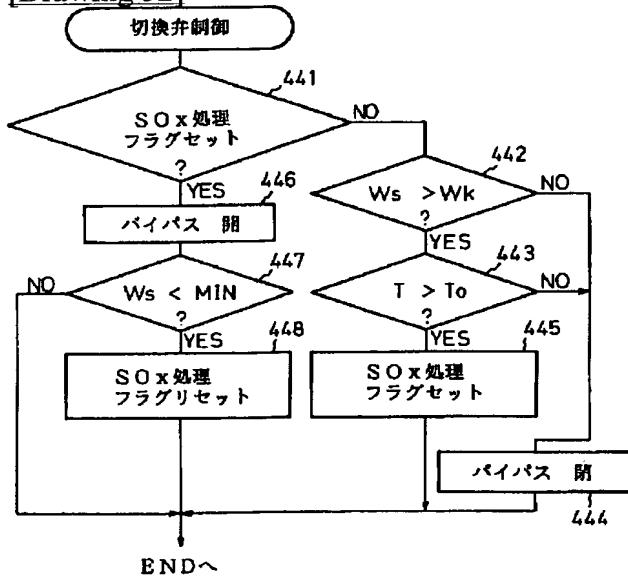
[Drawing 30]



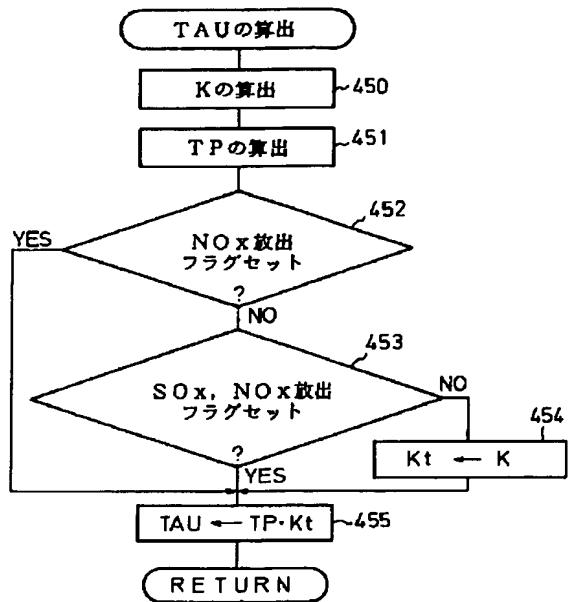
[Drawing 31]



[Drawing 32]



[Drawing 33]



[Translation done.]